



UNIVERSITÀ POLITECNICA DELLE MARCHE
FACOLTÀ DI MEDICINA E CHIRURGIA

Corso di Laurea in Odontoiatria e Protesi Dentaria
Presidente: Prof. Maurizio Procaccini

**LA CHIRURGIA OSSEA PIEZOELETTRICA
NEI PAZIENTI PEDIATRICI**

Relatore: Chiar.mo
Prof. Maurizio Procaccini

Maurizio Procaccini

Tesi di Laurea di:
Alessandro Sergio

Romagna

Romagna Alessio Sergio

Correlatore:
Dott. Marco Mascitti

Marco Mascitti

A.A. 2019/2020

INDICE

1) Capitolo 1: Introduzione	pag.1
2) Capitolo 2: Il Piezosurgery:	pag.5
2.1. Introduzione	pag.5
2.2. La chirurgia piezoelettrica ed i suoi vantaggi:	pag.8
2.2.1. la strumentazione	pag.8
2.2.2. i vantaggi	pag.14
3) Capitolo 3: Patologie dei mascellari:	pag.19
3.1. Introduzione	pag.19
3.2. Anomalie dentali	pag.19
3.3. Tumori e cisti	pag.20
3.4. Sindromi sistemiche	pag.26
4) Patologie di particolare interesse pedodontico	pag.31
4.1. Canino incluso	pag.31
4.2. Odontoma	pag.37
4.3. Cherubismo	pag.40
5) Capitolo 5: Casi clinici:	pag.43
5.1. Canino incluso	pag.43
5.2. Odontoma	pag.48
5.3. Cherubismo	pag.54
6) Conclusioni	pag.62
7) Bibliografia	pag.64

1) INTRODUZIONE

In odontoiatria pediatrica si interfacciano tre figure differenti: il paziente in età evolutiva, il genitore e il medico odontoiatra. Il dialogo che si instaura fra di essi è molto importante, andando anche ad influenzare i trattamenti odontoiatrici intrapresi. Tra gli argomenti discussi vi sono quello dell'informazione, chiara ed esaustiva, riguardante tutte le tappe che il paziente effettuerà in studio, il controllo dell'ansia e infine la gestione comportamentale del bambino, che risulta cruciale per instaurare un rapporto di fiducia con il paziente. L'odontofobia diventa una preoccupazione e richiede potenzialmente un trattamento specifico, anche se risulta sproporzionata rispetto alla realtà delle attività a cui il bambino andrà incontro. In presenza di una diagnosi di fobia dentale, la paura e l'ansia possono condurre a evitare il trattamento odontoiatrico essendo essi stessi associati (Polimeni A, 2015). Da diversi studi è risultato che le precedenti esperienze odontoiatriche del paziente pediatrico influenzano attivamente il suo comportamento futuro, in quanto tendono a essere meno collaborativi (Kyritsi et al, 2009; Holst et al, 1993).

La prima visita è l'inizio della raccolta dei dati clinici del paziente, quando si tratta un paziente pediatrico riveste un'importanza ancora maggiore in quanto già in questa sede si potranno sfruttare i principi dell'approccio pediatrico. La raccolta dei dati anamnestici ci indirizzerà verso una valutazione clinica specialistica; anamnesi familiare fisiologica e patologica sono i punti salienti che devono essere annotati in cartella. L'anamnesi familiare mira a individuare la presenza di malattie specifiche di origine ereditaria come diabete, allergie, ipertensione o alterazioni della coagulazione ma anche patologie riguardanti la dentatura come agenesie o elementi sovranumerari. L'anamnesi fisiologica ha lo scopo di raccogliere informazioni relative alle varie fasi di sviluppo del soggetto come assunzione di farmaci, tipo di parto, allattamento, svezzamento, malattie esantematiche, sofferenze neonatali, abitudini viziate e sviluppo psico fisico e motorio. L'anamnesi patologica può essere remota quando ha come

scopo la notazione di patologie presenti nel soggetto dalla nascita al momento dell'osservazione, quando invece è di tipo prossima ci indica il motivo della visita (American Academy of Pediatric Dentistry 1998-1999).

La dentatura umana e il suo sviluppo (Fig.1) sono un complesso processo biologico in continuo mutamento. Già nel primo anno di vita le ossa mascellari e l'osso mandibolare subiscono una rapida crescita in senso sia sagittale sia trasversale avendo esse stesse rispettivamente la sutura mediana palatale e la sinfisi mandibolare. Lo sviluppo della dentizione avviene secondo quattro stadi che comprendono caratteristiche differenti partendo dalla dentatura decidua, passando dalla mista, per terminare con la dentizione permanente e quella dell'adulto. Infatti la prima dentizione si manifesta intorno ai sei mesi con l'extrusione degli incisivi superiori da latte e termina verso i sei anni con l'eruzione del primo dente permanente. Successivamente la dentizione mista prevede la compresenza degli elementi decidui e permanenti, essa dura dai sei ai dodici anni. La dentizione permanente invece è tale solo nel momento in cui gli elementi decidui sono persi ed in arcata sono presenti esclusivamente elementi permanenti. La dentatura dell'uomo adulto è tale quando il processo di crescita eruttiva è completato, ricordiamo che non sempre il terzo molare sarà in arcata.

Di norma sarà nostro compito ricercare delle caratteristiche stabili in ogni dentatura quindi una volta terminata la permuta dentale dovremmo ricercare i rapporti dentali di I classe, citati nell'articolo sulle sei chiavi di una normale occlusione di Andrews del 1972 (Andrews F, 1972; Angle EH, 1907):

1. Normoocclusione, la cuspidine mesio vestibolare del primo molare superiore permanente cade nel solco tra la cuspidine mesiale e mediana del primo molare inferiore permanente;

2. Classe II, il solco mesio vestibolare del primo molare inferiore permanente si trova posteriormente alla cuspidе mezzo vestibolare del primo molare permanente superiore;
3. Classe III, la cuspidе mesio vestibolare del primo molare superiore permanente cade in zona interprossimale tra primo e secondo molare inferiore;
4. I denti non devono presentare rotazioni indesiderate;
5. I punti di contatto tra gli elementi devono essere stretti;
6. La curva di Spee deve essere presente ma non accentuata.

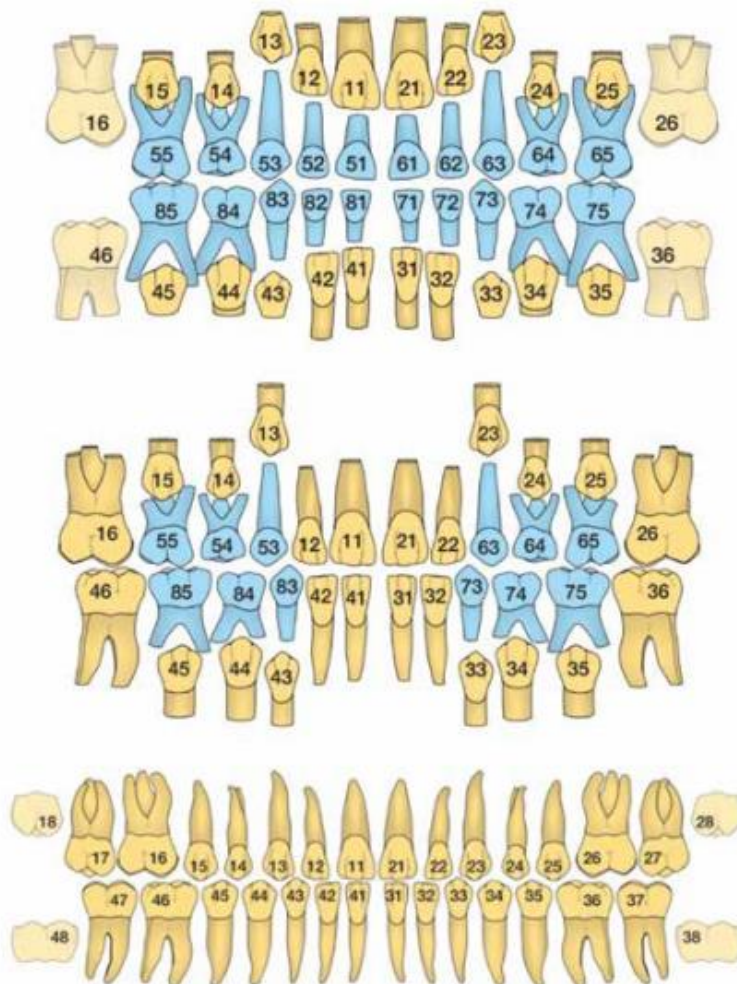


Fig.1: sviluppo della dentatura umana

L'efficienza della masticazione stessa è definita dal fatto che il paziente riesca a schiacciare il cibo tra i denti e manipolare i pezzi risultanti per formare un bolo alimentare ingeribile; tutto ciò dipende dalle caratteristiche anatomiche del cavo orale del soggetto. Di fatto l'apparato di masticazione è composto da quattro componenti: ossa, muscoli, denti e tessuti molli. È importante innanzitutto descrivere brevemente come ciascuno di questi componenti influenza la masticazione. I tessuti molli mobili come la lingua, le labbra e le guance assicurano che il cibo sia posizionato nell'area di contatto occlusale, massimizzando le possibilità di rottura. La crescita e il coordinamento dei muscoli sono necessari per applicare forza sulle ossa e sui denti in modo che sia possibile la frattura. La crescita ossea (mascella e mandibola) offre più spazio per l'eruzione dei denti, aumentando il contatto dente/cibo e offrendo così una più ampia area volta alla frantumazione del cibo; inoltre, tale crescita, va a supportare la maggiore forza dei muscoli masticatori. L'eruzione dei denti aumenta la quantità di contatto tra i denti e il cibo e, le diverse anatomie degli stessi, fanno in modo che la forza possa essere convertita in diversi livelli di stress (modulando la topologia del contatto dente/cibo) per fratturare diversi tipi di alimenti e raggiungere un'appropriata dimensione finale delle particelle di bolo. Lo sviluppo dell'apparato di masticazione consente quindi una più ampia varietà di alimenti e trame per essere elaborato dalla bocca e quindi migliorare la qualità nutrizionale. (Edelson LE et al., 2014).

2). IL PIEZOSURGERY

2.1. INTRODUZIONE

La chirurgia ossea piezoelettrica è una tecnica di osteotomia ed osteoplastica basata sull'utilizzo di una macchina chirurgica ultrasonica ideata dal dottor Tomaso Vercellotti nel 1997 in Italia, il Piezosurgery (Fig.2). L'invenzione tecnologica sulla quale si basa questa apparecchiatura, sfrutta uno specifico controllo elettronico delle microvibrazioni ultrasoniche per intervenire sull'osso senza produrre surriscaldamento dello stesso. (Vercellotti T. 2004). L'intuizione di sfruttare le microvibrazioni ultrasoniche venne al dottor Vercellotti in seguito all'estrazione di una radice anchilotica di un canino in conseguenza a una frattura. L'operazione venne effettuata con un ablatore da tartaro comune, le pareti dell'alveolo non furono danneggiate e fu possibile procedere con il ripristino morfofunzionale dell'arcata posizionando un impianto. Questa prima operazione avvenuta con successo, insieme ad altre sempre positive, incoraggiarono l'autore a continuare ad utilizzare questo tipo di strumenti a microvibrazione per interventi sia semplici che complessi.

Gli effetti negativi non tardarono ad arrivare, dimostrando diversi deficit dell'inserito ed il surriscaldamento della regione che subiva l'osteotomia, a questo punto l'utilizzo ne fu sospeso. In effetti la scarsa presenza di pubblicazioni e l'assenza di risultati positivi in chirurgia, affiancato dal mancato sviluppo tecnologico fece concludere che l'utilizzo di questo strumento non poteva essere routinario. Alcune pubblicazioni dimostravano risultati di debole interesse clinico o addirittura discordanti tra loro, mentre Horton (Horton JE 1981)(Horton JE 1975) fu capace di avere risultati positivi nell'esecuzione di interventi di osteotomia chirurgica di tipo parodontale resettiva (Aro H. 1981) (Mazarow HB. 1960) (McFall TA. 1961).

Si rese quindi necessario intensificare una ricerca scientifica, tecnologica e clinica per portare avanti questa nuova tecnologia ossea, la Mactron fu una valida collaboratrice.

Una volta superate le difficoltà tecnologiche legate alle proprietà dei materiali, al surriscaldamento del manipolo, e in particolare la metallurgia degli inserti, un altro ambizioso obiettivo fu quello di aumentare la potenza dello strumento per esercitare una maggiore forza di taglio.

Di fondamentale importanza fu lo studio sulle frequenze di taglio che si rilevarono diverse a seconda se si dovessero incidere i tessuti molli o i tessuti mineralizzati. Infatti l'inefficienza dello strumento dopo i primi tagli era dovuto al tipo di ultrasuoni utilizzati e alla presenza di frustoli ossei prodotti dai tagli precedenti; l'intuizione degli ingegneri fu quella di sovrapporre alle onde di taglio, un'onda di tipo sonico per rimuovere i frammenti ossei.

La continua ricerca tecnologica produsse diversi prototipi della futura macchina piezosurgery, aumentando la performance di precisione e sicurezza. Una volta raggiunta la macchina ideale si iniziò la ricerca sperimentale e clinica volta a capirne i lati positivi per l'utilizzo clinico e chirurgico.

Grazie ad uno studio pilota il macchinario fu lanciato nel mondo della chirurgia ossea piezoelettrica come primo apparecchio con la capacità di produrre microvibrazioni ultrasoniche con potenza adatta alla chirurgia ossea; lo studio prevedeva un caso limite che sarebbe stato praticamente impossibile utilizzando gli strumenti comuni. Si tratta di una ridge expansion di una cresta ossea estremamente ridotta, con spessore di 2 mm e osso di qualità 1-2 quindi la corticale linguale e palatale erano praticamente adagate una sull'altra. Questa operazione fu un vero e proprio successo sia per quanto riguarda la chirurgia sia per quanto riguarda la guarigione, dove avvenì una corretta espansione seguita dall'inserimento del biomateriale e dal successivo posizionamento implantare. (Vercellotti T. 2000)



Figura 2: Piezosurgery

2.2. LA CHIRURGIA PIEZOELETTRICA ED I SUOI VANTAGGI

La piezochirurgia, è una nuova tecnica di osteotomia ed osteoplastica, che prevede lo sfruttamento della microvibrazione degli inserti metallici con frequenza ultrasonica nell'ordine di 24.000-29.000 Hz.

Il principio di funzionamento della Piezosurgery è basato su una trasduzione ultrasonica ottenuta mediante la contrazione e l'espansione di una ceramica quando attraversata da corrente elettrica. Le vibrazioni così prodotte vengono amplificate da un apposito amplificatore e da questo poi portate sull'inserto di lavoro il cui movimento avviene con una doppia oscillazione in un range compreso tra 20 e 60 μm in senso verticale e 60-200 μm in senso orizzontale. (Vercellotti T. 2005)

L'inserto poi viene avvitato al manipolo e applicato con lieve pressione sul tessuto osseo dove determina, in presenza di irrigazione con soluzione fisiologica, il fenomeno della cavitazione, con un'azione meccanica di taglio esclusivamente sui tessuti mineralizzati.

Questa tecnica fu ideata e sviluppata in risposta alla necessità di raggiungere, nell'ambito della chirurgia ossea, livelli sempre più alti di precisione e sicurezza, e inoltre una prognosi migliore dei tessuti.

2.2.1. LA STRUMENTAZIONE

Il sistema della macchina si compone da una piattaforma digitale, un manipolo dotato di vari inserti e una sacca di soluzione fisiologica sterile.

La frequenza funzionale data dall'apparecchio è dell'ordine dei 25-29 kHz mentre la vibrazione è compresa fra i 60 e i 200 μm . (Vercellotti T. 2004)

Il manipolo ha un peso limitato di più o meno 30 grammi ed offre la possibilità di intercambiare gli inserti di lavoro in funzione dell'intervento che deve essere eseguito. (Fig.3)



Figura 3: manipolo piezoelettrico

Il sistema è completato da una pompa peristaltica, che irriga con soluzione fisiologica sterile con un getto di 0-60ml/min, è collegata all'unità principale. La presenza del liquido di raffreddamento alla temperatura di 4°C nell'area di lavoro consente la formazione di microbolle vuote che danno vita al fenomeno della cavitazione, loro sono fondamentali per il mantenimento della visibilità nel campo operatorio, questo perché esse sviluppando un'azione di lavaggio, riduzione del sanguinamento con emostasi dei vasi e la rimozione dei detriti creati dal lavoro dell'inserito, velocizzando la progressione della chirurgia ossea. (Crosetti E. 2009)

L'unità Piezosurgery è controllata per mezzo di una tastiera digitale ed ogni comando è visualizzato sull'apposito display. Esistono due programmi principali: BONE (osso) e ROOT (radice) con essi cambiano tanto la potenza della macchina che lavora in un'escursione fra 2.8 W e 16 W, quanto la quantità del flusso del liquido di raffreddamento. Il programma bone permette di impostare la potenza su quattro step differenti, in base alla qualità dell'osso su cui si lavora (scala di Mish). Nel programma root invece, la potenza può essere perio o endo. La potenza degli ultrasuoni viene controllata costantemente da un sistema automatico di feedback. Attraverso questo feedback ogni interferenza presente nell'unità, sul manipolo o nelle componenti elettroniche verrà riconosciuta e mostrata sul display. La funzione clean, attivata premendo contemporaneamente un pulsante e il pedale, opera il ciclo di pulitura dell'impianto idraulico dell'unità.

Gli inserti terminali hanno differenti tipi di azione e sono distinti in (Fig. 4):



Figura 4: inserti di diverso utilizzo

- Taglienti, ricoperti di nitrito di titanio (colore oro), essi hanno una maggiore durezza di superficie, offrendo la massima efficienza di taglio e durata nel tempo. Sono usati per osteotomia e per un taglio osseo fine e ben definito. Esistono anche inserti a bordo tagliente per la preparazione del sito impiantare, tecniche di osteoplastica e/o prelievo di osso particolato.
- Leviganti, composti in nitrato di titanio e rivestiti di particelle di diamante di grana media, utili per le osteotomie in osso sottile o per completare le osteotomie in vicinanza di strutture anatomiche delicate. Gli inserti leviganti sono utilizzati per ottenere l'architettura ossea definitiva, donando l'anatomia che preferiamo e più consona possibile alla regione anatomica su cui stiamo lavorando.
- Non taglienti, sono in acciaio e non creano danno in quanto sono atraumatici, utilizzati per lo scollamento dei tessuti molli, per esempio se dovessimo fare un grande rialzo di seno, avremo bisogno di sollevare la membrana di Schneider o anche per la lateralizzazione dei nervi. (Botoli L.T. 2004) (Vercellotti T. 2003) (Vercellotti T. 2005) (Vercellotti T. 2003).

Classificazione degli inserti:

- PSI: osteotomo traumatico per osteotomia in osso sottile e/o in vicinanza di strutture anatomiche delicate, è a sezione circolare, ed ha una superficie liscia con bordi non affilati. E' particolarmente indicato per l'osteotomia in vicinanza di terminazioni nervose e per concludere l'osteotomia d'accesso per la preparazione per esempio di una finestra ossea.
- PS2: inserto curvo a sezione triangolare; è un osteotomo di grande precisione vicino a strutture anatomiche delicate; esso determina un'osteotomia sottile ed una pulizia radicolare; viene impiegato in: ridge expansion, corticotomie interdentali, etc..
- EX1: ha forma di scalpello piatto per estrazione radicolare; di forma piatta, lunga e sottile, con una superficie affilata sui suoi tre lati ed è rivestita con nitruro di titanio; viene utilizzato per la sindesmotomia e l'osteotomia periradicolare.
- EX2: osteotomo utilizzato per la preparazione finale del sito implantare in prossimità di strutture esili (nervo alveolare inferiore, membrana sinusale); la sua forma è come uno scalpello piatto, lungo, sottile ed inclinato, affilata su tre lati e rivestita con nitruro di titanio. Trova utilizzo nella preparazione del terzo apicale del sito, soprattutto in quantità ossea molto mineralizzata.
- EL1: scalpello per osteotomia. La morfologia è simile a quella di un compressore a forma di cono, con superficie liscia e il perimetro non è affilato.
- EL2: viene utilizzato per sollevare la membrana sinusale, è angolato a 90°, piano, convesso, a forma circolare, a superficie liscia, piatta, con perimetro non affilato; è indicato per l'osteotomia di ampie componenti ossee.
- OP1: osteotomo per la plastica ossea, è come uno scalpello con terminale a trapezio rovesciato ed una superficie affilata nel suo perimetro, è rivestita con nitruro di titanio.

La sua azione è indicata per l'osteoplastica. Consente una detersione e levigatura radicolare.

- OP2: osteotomo per plastica ossea, con la forma di uno scalpello lineare a superficie affilata (lato frontale) e rivestita con nitruro di titanio. Consente di rimodellare la superficie ossea e di compiere il prelievo di osso articolato. Trova applicazione in chirurgia parodontale.
- OP3-OP4: osteotomo per plastica ossea. Viene utilizzato per l'osteoplastica di precisione, consentendo il prelievo di osso per il rialzo del seno mascellare. Può essere descritto come uno scalpello piatto, convesso, di forma circolare, con una superficie affilata sui lati e rivestita con nitruro di titanio.
- OP4: inserto che trova applicazione in parodontologia, realizzando una osteoplastica interprossimale ed una levigatura delle radici prossimali. Ha una forma di una lima tronco-conica, dotata di una superficie diamantata a grana media e rivestita con nitruro di titanio.
- OP5: scalpello per il rimodellamento della superficie ossea e/o prelievo di osso. Anch'essa somiglia ad una lima a profilo conico piccolo. In parodontologia viene utilizzato per osteoplastica per rimodellare i profili ossei e per il prelievo di osso corticale.
- OP6-OP6A: scalpello per il rimodellamento della superficie ossea, con aspetto di una lima a profilo conico, con estremità semisferica. Ha una superficie diamantata a grana fine e media ed è rivestita in nitruro di titanio. Si utilizza per l'osteoplastica di rimodellamento e la chirurgia parodontale.
- OP7: scalpello piatto, di forma circolare, con una superficie affilata e rivestita con nitruro di titanio. Trova applicazione in tutte le osteotomie mandibolari e mascellari di

massima precisione e con efficienza come nell'osteotomia per espansione della sella e prelievo osseo a blocco.

- OT1: osteotomo a superficie diamantata, a grana media, rivestita con nitrato di titanio, ha l'aspetto di uno scalpello piatto. La sua azione determina un'osteotomia traumatica per i tessuti molli contigui, esso consente un'ablazione del tartaro e decontaminazione del cemento radicolare.
- OT2: osteotomo sottile. Ha la morfologia di uno scalpello piatto, con una superficie affilata e rivestita con nitrato di titanio. La sua azione serve nelle piccole osteotomie e nelle chirurgiche di precisione (estrazione di apice fratturato, rimozione di tessuto infiammato).
- OT3: osteotomo a coda di rondine, caratterizzato da una superficie affilata e rivestita con nitrato di titanio. Appare come uno scalpello piatto a tagliente triangolare concavo. L'inserto trova applicazione clinica nella rimozione di tessuto osseo intorno a denti anchilosati o in inclusione ossea.
- OT4: osteotomo con aspetto di un cilindro ad estremità emisferica. Dotato di una superficie diamantata a grana grossa e rivestita di nitrato di titanio. Consente l'osteotomia finale del sito impiantare.
- OT5-OT5A-OT5B: osteotomi con punta a sfera (con diametro fra 1,7-1,9 mm) diamantata, a grana media e rivestita di nitrato di titanio. La sua azione determina un'osteotomia traumatica per i tessuti molli contigui.
- OT6: sega da osso con superficie affilata e rivestita da nitrato di titanio. Questo inserto è una sega a cinque punte che consente un'osteotomia di massima efficienza di lavoro.
- OT7-OT7A: sega da osso (sega a cinque denti di spessore sottile 0.55 e 0.75 mm con una superficie affilata e rivestita con nitrato di titanio). Permette l'esecuzione di una osteotomia ottima; il suo utilizzo prediletto è nell'osso alveolare periradicolare.

- OT8R-OT8L: sega da osso ad angolo destra-sinistra (sega a cinque denti di spessore 0.55 mm, con una superficie affilata e rivestita di nitrato di titanio). Trova impiego nell'osteotomia per le finestre ossee per l'accesso a seconde strutture. Realizza un'osteotomia di massima efficienza in difficili condizioni anatomiche dell'osso (Stubinger S. 2005).

2.2.2. I VANTAGGI

A differenza degli strumenti tradizionali rotanti, la Piezosurgery fornisce all'approccio chirurgico delle caratteristiche e dei vantaggi che grazie alla frequenza delle vibrazioni ultrasoniche, fino a 29.000Hz, consente che il taglio sia:

- Sicuro, poiché la microvibrazione avviene nella dimensione di qualche micron non c'è il rischio di coinvolgere strutture vicine o andare fuori asse del taglio.
- Selettivo, la bassa frequenza della vibrazione che lo strumento è obbligatoriamente costretto a mantenere è ottimale per i tessuti mineralizzati come l'osso, quindi esso ha il massimo rispetto dei tessuti molli, mantenendone l'integrità (per tagliare i tessuti molli sono necessarie frequenze differenti e più elevate);
- Fornito di un effetto cavitazionale, tale da permettere la massima visibilità intraoperatoria creando un'emostasi dei vasi sezionati.
- Micrometrico, l'inserto vibra in due direzioni dello spazio, orizzontale e verticale, con un'ampiezza da 60 a 200 μm ad una frequenza ultrasonica modulata. Si può quindi apprezzare la delicatezza del taglio, in funzione dello spessore dell'inserto, e la precisione senza sbavature dei bordi. Inoltre mentre l'inserto taglia mantiene l'osso costantemente deterso e a temperatura adeguata quindi senza surriscaldarlo.

Istologicamente i vantaggi della microvibrazione sul tessuto mineralizzato a discapito degli strumenti rotanti sono stati dimostrati. Nello studio di Rullo et al. vengono confrontati i vantaggi istologici del Piezosurgery a discapito di turbine e micromotori.

Da sezioni istologiche di tessuto osseo prelevato dopo un taglio chirurgico con Piezosurgery è emerso che la linea di taglio era netta e ben definita, il tessuto adiacente non riportava trauma e necrosi da calore. Con gli strumenti rotanti invece è stata dimostrata sempre almeno una minima parte di tessuto necrotico e lacerato con confini non lineari, dovuto proprio al tipo di lavoro che compiono gli strumenti convenzionali e la componente di calore che scaricano sui tessuti.

Si deduce che il danno biologico è minimo con il piezosurgery, prevedendo una rigenerazione del tessuto osseo più veloce e quindi una miglior prognosi per il paziente.

Lo stesso studio ha anche dimostrato che la microvibrazione riduce il dolore post-operatorio percepito dal paziente. Si pensa che questa sensazione positiva sia attribuita alla minore vibrazione e all'azione di taglio piezoelettrico, molto diverso dagli strumenti convenzionali. Sarà comunque necessario valutare il tipo di intervento che è richiesto poiché i tempi di lavoro del bisturi piezoelettrico possono rilevarsi più lunghi in alcuni casi più elaborati e complessi, portando il paziente a subire ulteriore stress. (Rullo et al., 2013).

Il taglio, proprio per le caratteristiche dello strumento, può essere controllato con estrema facilità, questo permette di compiere l'intervento anche in prossimità di strutture delicate, quali fasci vascolo-nervosi e tessuti molli, senza il rischio di resezione. L'eventuale contatto con un tessuto molle non causa immediatamente la resezione dello stesso, come accade normalmente con strumenti manuali o rotanti ma sarà premura dell'operatore spostare l'inserito dal tessuto per non cedere ad esso il calore prodotto dalla microvibrazione. L'azione meccanica infatti non viene espletata sul tessuto molle ma viene dissipata in calore.

Il controllo chirurgico con la Piezosurgery è massimo, la sensibilità dello strumento in mano all'operatore è significativamente maggiore rispetto agli strumenti rotanti. Con il manipolo della Mectron infatti l'operatore non dovrà più contrastare con i muscoli di mano e braccio la forza generata dal movimento rotatorio delle frese, e quindi potrà mantenere il manipolo con leggerezza concentrandosi sulla precisione del taglio da eseguire.

Anche le seghe oscillanti, che compiono macrovibrazioni, richiedono una forza di contrasto necessaria per eseguire il taglio; esse garantiscono linearità nel taglio ma non permettono una profondità dello stesso, per cui è spesso necessario completare l'incisione ossea con scalpello e martello.

Il sistema Piezosurgery dispone inoltre di tre differenti livelli di potenza:

- Mode-low, indicato per la pulizia apicale endocanalare in endodonzia;
- Mode-high indicato per la detersione e la levigatura della superficie radicolare;
- Mode-boosted, indicato nella chirurgia ossea, necessaria per eseguire osteotomie ed osteoplastiche.

Nel boosted mode la manipolazione digitale delle oscillazioni lavora in maniera alternata fino a raggiungere alte frequenze di vibrazione, toccando punte di 30 Hz. Questa tecnologia evita che l'inserto si incastri nell'osso su cui si sta operando, evitando quindi il surriscaldamento dell'inserto e del tessuto e mantenendo un'ottima capacità di taglio. Questa modalità di lavoro è ulteriormente suddivisa in a, b, c, a seconda della necessità di frequenza corretta per la qualità di osso incontrata. Il parametro di scelta è dato anche dalla sonorità prodotta dall'inserto durante l'esecuzione del taglio (a per osso di tipo 3; b per osso di tipo 2; c per osso di tipo 1). Ricordiamo che la qualità dell'osso è stata classificata da Lekholm e Zarb e si divide in 4 categorie, in base anche alla presenza relativa di osso corticale e midollare:

- TIPO 1: quasi l'intero mascellare è composto di osso compatto omogeneo;
- TIPO 2: uno spesso strato di osso compatto riveste una parte interna di osso trabecolare denso;

- TIPO 3: un sottile strato di osso compatto riveste una parte interna di osso trabecolare denso;
- TIPO 4: un sottile strato di osso compatto riveste una parte interna di osso trabecolare di bassa densità.

Inoltre si possono distinguere i quattro diversi tipi di osso con classificazione secondo Mish:

- D1: il mascellare è formato quasi interamente da osso compatto e omogeneo;
- D2: uno spesso strato di osso compatto circonda un osso trabecolare denso centrale;
- D3: un sottile strato di osso corticale circonda un osso trabecolare denso;
- D4: un sottile strato di osso corticale circonda un osso trabecolare a bassa densità.

La chirurgia piezoelettrica è una metodica di taglio innovativa e non a disposizione di tutti, soprattutto ad inizio carriera, pertanto richiede una differente curva di apprendimento rispetto ad altre tecniche che invece molto spesso sono messe a disposizione già durante l'educazione universitaria. Il corretto utilizzo del Piezosurgery prevede una preparazione teoria e successivamente di manualità chirurgica. Nella chirurgia piezoelettrica la manualità chirurgica necessaria è decisamente differente da quella che si utilizza con le frese rotanti e le seghe oscillanti poiché il taglio piezoelettrico utilizza la microvibrazioni. Durante l'utilizzo, l'inserto del Piezosurgery viene guidato saldamente sull'osso, senza utilizzare una forza eccessiva. A differenza dello strumentario chirurgico convenzionale per il quale il chirurgo dovrebbe esercitare una certa forza e pressione, il dispositivo piezoelettrico necessita solo di una minima pressione per ottenere un taglio dell'osso preciso ed ottimale. Una eccessiva pressione agisce in maniera opposta, cioè limitando il movimento della punta dello strumento e generando un significativo aumento di calore. Il suono del taglio può essere usato come un feedback acustico per la forza da esercitare. Alla massima pressione, quando la punta smette di muoversi e quando viene generato solo calore, un suono avverte che è imminente un danno sull'osso e quindi

l'azione di taglio deve essere cessata immediatamente. Il controllo chirurgico è quindi un elemento essenziale della Piezochirurgia dato che la forza richiesta per il taglio dell'osso è minore rispetto ai normali strumenti chirurgici. Questo differente principio riguardante il taglio dell'osso richiede dunque un cambiamento delle consuetudini chirurgiche dalle tecniche di osteoplastica ed osteotomia convenzionali.

3) PATOLOGIE DEI MASCELLARI

3.1. INTRODUZIONE

Nel cavo orale possono essere individuate diverse tipologie di patologie. In particolare si tratta di anomalie di crescita o di formazione dei tessuti molli e duri; alcune di queste sono riconosciute nei bambini con molta frequenza, altre invece sono più rare e hanno quindi una frequenza minore di manifestarsi, rendendone in alcuni casi la diagnosi difficile, sia essa di tipo clinico o strumentale.

Le patologie di più comune incidenza sono tali da garantire la formazione di una letteratura più esaustiva con conseguente facilità di diagnosi, prognosi e terapia.

La proposta è quella di evidenziare le lesioni orali che interessano le ossa mascellari e l'osso mandibolare che sono più comunemente riscontrate nei bambini.

Le lesioni orali possono essere associate a diversi disturbi, prime fra tutte i disordini associati agli elementi dentali, successivamente le cisti ed i tumori benigni e maligni ed infine le manifestazioni sulle ossa mascellari di sindromi sistemiche di vario genere.

3.2. ANOMALIE DENTALI

Le anomalie dentali possono colpire sia la dentatura decidua sia la dentatura permanente, le anomalie della prima si possono ripercuotere anche gravemente sulla dentatura permanente, la quale si trova ancora in posizione intraossea (Marinelli et al., 2012).

Le anomalie possono essere di vario genere: di eruzione, di numero e di forma. Le prime riguardano al timing e alla posizione di eruzione, le seconde invece riguardano un numero eccedente oppure scarso di elementi dentali, arrivando fino all'agenesia dentale, infine le anomalie di forma si differenziano in semplici, dove a modificarsi è la forma della radice e/o corona, oppure complesse, dove i denti possono essere fusi insieme oppure geminati (Tollaro et al., 1990).

Il processo di eruzione dentale, in particolare dei denti permanenti è diviso in due fasi, vale a dire fase pre-emergente, prima dell'eruzione dentale, e fase di eruzione, post-emergente. Una volta che la formazione della radice ha avuto inizio durante la fase pre-emergente, si pensa che sia essa stessa ad iniziare il processo d'eruzione degli elementi in arcata. Questo processo richiede il riassorbimento dell'osso alveolare e delle radici dei denti primari, come se fosse un movimento propulsivo in direzione occlusale. Alcuni autori suggeriscono che la proliferazione dei tessuti duri all'apice della radice è il principale meccanismo di eruzione. Tuttavia, alcuni denti, per esempio denti intrusi o lussati, mostrano una ripresa dell'eruzione senza proliferazione apicale. I meccanismi che controllano l'eruzione dei denti sono complessi e probabilmente coinvolgono una varietà di componenti dentali tra cui il follicolo dentale e il legamento parodontale (Wise GE, 2008).

L'evidenza di un percorso di eruzione è il controllo primario per l'eruzione matura dell'elemento. In generale, fino a quando viene permesso un percorso infraosseo e uno spazio in arcata, il dente si muoverà lungo quel percorso osseo ed inizierà la sua eruzione in arcata. Tuttavia, un percorso eruttivo bloccato può portare ad anomalie di eruzione. L'assenza di spazio è quindi una causa comune di eruzione dentale fallita. Una delle anomalie di eruzione più comuni è l'eruzione ectopica, che ha una prevalenza di circa il 3%. I denti comunemente più coinvolti sono i primi molari permanenti, incisivi laterali e canini (Pulver F, 1968), (vedi sezione 4.1. "Canino incluso" pag. 31). A parte l'eruzione ectopica, i denti decidui possono sperimentare un'esfoliazione ritardata che può comportare ai denti permanenti esperienza di eruzione ritardata.

3.3. TUMORI E CISTI

Le ossa mascellari differiscono in vari aspetti da tutte le altre ossa dello scheletro. Embriologicamente, sono per la maggior parte derivate da cellule migratrici della cresta neurale cranica, il cosiddetto ectomesenchima, e non semplicemente dal mesoderma, ed esse contengono i denti. Quest'ultimo punto, in particolare, provoca la presenza di lesioni che non si trovano in altre ossa, un'ampia varietà di cisti e tumori odontogeni.

Sono riportate in letteratura anche altre lesioni, non strettamente odontogene ma anch'esse principalmente confinate alle ossa della mascella (Slootweg PG, 2009).

Di seguito la descrizione delle entità affrontate, la manifestazione clinica più importante e alcune informazioni rilevanti per il paziente pediatrico (American Academy of Pediatric Dentistry Reference Manual, 2016).

Cisti dentigera

La cisti dentigera predilige il genere maschile ed insorge nella seconda decade di vita, si riconosce con confini ben definiti, è uniloculata e circonda la corona del dente coinvolto. Può causare dislocamento dei denti, espansione corticale e riassorbimento della radice, è asintomatica finché non è infetta. Si presenta maggiormente nella zona del terzo molare e del canino sia superiore che inferiore. La sua crescita può essere rapida e colpire sia denti decidui che permanenti.

Ascesso periapicale

Esso si manifesta sia nei maschi che nelle femmine già dalla prima infanzia, l'elemento dentale coinvolto è mobile e non vitale, i tessuti molli saranno gonfi e purulenti e molto spesso con un tragitto fistoloso. È doloroso e può creare un allargamento del legamento parodontale. Esso nasce in sede alveolare e colpisce principalmente la dentizione primaria.

Granuloma periapicale e cisti

Questa patologia può manifestarsi fin dalla nascita senza prediligere uno dei due generi. Gli elementi coinvolti risultano non vitali, essa è asintomatica a meno che non risulti un'esacerbazione della lesione, può essere ben definita o male definita, è radiolucente all'rx e all'apice della radice la lamina dura andrà persa e la radice riassorbita, si riscontra nell'osso alveolare adiacente all'apice radicolare o alla biforcazione, può creare lesioni larghe alla dentizione primaria fino a diventare in alcuni casi una cisti dentigera.

Cheratocisti odontogena

Insorge nella seconda decade di vita e si riscontra maggiormente nel genere maschile. È ben definita e può essere uniloculare o multiloculare con margini corticali, è associata a un dente incluso e può far riassorbire o spostare altri denti, può dar dolore. Si accresce maggiormente nel ramo della mandibola o nella regione del terzo molare o del canino superiore.

Fibroma ameloblastico

Il fibroma cresce nella seconda decade di vita prediligendo sempre il genere maschile, ha confini sclerotici ma comunque ben definiti che sia essa uniloculare o multilocolare, nel 75% dei casi è associato a un dente non eretto. Coinvolge la regione posteriore della mandibola e raramente può essere maligno.

Ameloblastoma

Non predilige uno dei due generi e si manifesta tra i 10 e i 20 anni, ha confini ben definiti, risulta radio lucente alla radiografia e può essere uniloculare o multiloculare. Può erodere le corticali ossee nonché le radici degli elementi adiacenti o disturbarne la posizione. Di solito è asintomatico ma si espande con una crescita lenta, esso cresce nella zona del ramo mandibolare

o nell'area molare della mandibola. La versione unicistica è la versione più comune. La terapia è senz'altro l'asportazione chirurgica.

Tumore Melanotico Neuroectodermico dell'infanzia

Questo tipo di tumore può essere presente già dall'infanzia, addirittura alla nascita, predilige il sesso maschile ed ha una rapida espansione ossea, può dimostrare un'esposizione di pigmenti blu e neri ed è radio decente e uniloculare. Può spostare gli elementi dentali fino a creare il fenomeno del floating tooth, coinvolge la parte anteriore della maxilla ed ha carattere maligno.

Granuloma a cellule giganti

Predilige il sesso femminile e si manifesta entro i primi 20 anni di vita, ha confini ben definiti e può espandersi nelle dimensioni, può essere uniloculare o multiloculare, sono stati documentati casi di dolore e parestesia. È più frequente nella mandibola all'altezza del primo molare.

Cisti dell'osso semplice

Si manifesta nella seconda decade di vita, non ha confini ben definiti ed è uniloculare, radiolucida con sottili bordi sclerotici. Si accresce tra le radici dei denti e nel 20% dei casi può espandersi mantenendo i denti vitali, si accresce nel corpo anteriore e posteriore della mandibola e anche nel ramo. Solitamente le lesioni sono bilaterali spesso la causa è associata ad un trauma, spesso può essere associato a una lesione fibro ossea.

Cisti aneurismatica ossea

Si manifesta nella seconda decade di vita e non predilige uno dei due generi, essa dà una deglutizione dolorosa e cresce in maniera uni o multi locale con rapida crescita. E'

radioluciente alla radiografia, può arrivare a manifestarsi come un rigonfiamento nel cavo orale dopo aver eroso la corticale buccale, disloca i denti e può essere dolorosa. Essa si manifesta nella regione posteriore della mandibola e molto spesso può essere associata a una lesione pregressa.

Osteomielite acuta

Predilige il sesso maschile nella prima e seconda decade di vita, ha margini poco definiti e può dare febbre, dolore, linfadenopatia, leucocitosi, gonfiore e un tracciato fistoloso. Coinvolge la mandibola posteriore nei bambini mentre la maxilla anteriore negli infanti. Molti casi sono collegati a infezioni batteriche sistemiche, frattura della mandibola o infezioni odontogeniche.

Istiocitosi delle Cellule di Langerhans

Esiste una forma localizzata che coinvolge il genere maschile nella seconda decade di vita, e una forma disseminata che colpisce la prima decade di vita, essa si manifesta con linfadenopatia, rash cutaneo, dolore orale, gengivite, ulcere, denti mobili e prematura perdita degli elementi. Può manifestarsi nelle ossa craniche, mandibola, costole e vertebre, si tratta di una patologia neoplastica.

Linfoma di Burkitt

Predilige il sesso maschile entro i primi 20 anni di vita, segni sintomi sono dati da gonfiore facciale, linfadenopatia, mobilità dentale, estrusione e perdita prematura degli elementi, erosione della lamina dura e alla lastra lesioni radio lucenti irregolari. La sede più comune è quella posteriore mandibolare o può coinvolgere tutti e quattro i quadranti, spesso risulta associata a infezioni da epstein-barr virus e traslocazione cromosomica.

Cisti odontogeniche calcificante

Sono ben definite, uniloculari, radio lucenti con calcificazioni irregolari simili a elementi dentali, nel 33% dei casi è associato un dente incluso, è asintomatica e si manifesta nella seconda decade di vita senza prediligere un genere. Si sviluppa principalmente nella zona incisale e canina della mascella superiore, può essere spesso associata a odontoma.

Tumore odontogeno adenomatoide

Predilige sesso femminile tra i dieci e i vent'anni con confini ben definiti ed è uniloculare, spesso si riconoscono al suo interno calcificazioni a fiocco di neve ed è solitamente associato a un canino incluso. Si manifesta nella mascella superiore ma anche nella mandibola inferiore.

Odontoma (Vedi sezione 4.2 “Odontoma” pag. 37)

Non c'è preferenza di genere, ha confini ben definiti, è costituito da tessuti simil dentali quindi smalto dentina cemento e polpa, calcificato al suo interno, si espande ed è spesso associato a dente incluso si riconosce nella regione molare e premolare mandibolare. Viene spesso diagnosticato a causa di una non eruzione dentale. Si divide in composto o complesso a seconda dell'organizzazione dei tessuti al suo interno.

Fibroma ossificante

Predilige il sesso femminile nella seconda decade di vita, al paziente fornisce gonfiore ma senza dolore, una crescita circolare con confini ben definiti ma sclerotici e si può estroflettere nella corticale inferiore della mandibola. Esso può essere sia radiolucido che radiopaco. Predilige le zone molari e premolari di solito mandibolari, la versione giovanile è più aggressiva e spesso da recidive.

Osteomielite con periostite proliferativa

Essa si diffonde a livello sistemico, è poco definito ed è radioluciente o radiopaco, solitamente coinvolge i primi molari permanenti della mandibola.

Osteoma

Solitamente solitario, ben definito, sferico con lenta crescita si può espandere e risultare con deformità facciali colpisce durante la seconda decade di vita senza prediligere un genere. Il corpo della mandibola e il condilo sono i siti più coinvolti.

Displasia fibrosa

È unilaterale, fusiforme, radiopaco con confini definiti, può annullare l'eruzione dentale o dislocare l'elemento, ha crescita lenta ma può creare asimmetrie facciali. È asintomatica e può dare un'espansione corticale buccale o linguale, la mascella superiore e più frequentemente colpita.

Cementoblastoma

Si manifesta entro i vent'anni senza una predilezione di genere, si tratta di una massa radiopaca circondata da una sottile rima radioluciente, si può fondere alle radici vitali di un elemento dentale dando dolore e gonfiore. Coinvolge sempre la regione posteriore molare e premolare della mandibola ad essere coinvolta, raramente coinvolge gli elementi decidui.

3.4. SINDROMI SISTEMICHE

La formazione dei denti comporta una serie complessa di eventi che sono altamente regolamentati a livello molecolare, con migliaia di geni coinvolti. (Hu S. 2015, Balic A. 2015). Molti di questi geni sono ora noti per essere associati a difetti dello sviluppo dei denti (Cobourne

MT, 2013). Gli eventi e i processi cellulari sono sensibili a fattori di stress ambientale che possono alterare la funzione cellulare e tissutale e provocare quindi difetti dello sviluppo dentale. Di seguito sono elencate alcune sindromi sistemiche associate ad anomalie delle ossa mascellari e della mandibola.

Displasia cleidocranica

Questa sindrome è causata da una mutazione autosomica dominante del gene 119600 RUNX2. Questo gene è importante per lo sviluppo sia delle strutture ossee che dentali. Individui con questa condizione sono generalmente di bassa statura e possono presentare una fronte sporgente e una chiusura ritardata delle suture craniche, denti soprannumerari multipli e la mancata eruzione dei denti permanenti. Sebbene la displasia cleidocranica sia ereditata con sistema autosomico dominante, spesso non è rilevata una storia familiare alla base; in tal caso la condizione è causata da una mutazione de novo nel gene RUNX2. Gestire le manifestazioni dentali di questa condizione può essere abbastanza stimolante, spesso richiede un approccio multidisciplinare (Mundlos S 1997, Angle AD 2007).

Insufficienza primaria dell'eruzione (PFE)

Mutazione autosomica dominante del gene 125350 PTHRP1. È causato dalla mutazione del gene che è un regolamentatore del metabolismo osseo. La PFE è caratterizzata dall'interessamento di almeno un primo molare permanente; i denti distali al primo molare permanente colpito mostrano anche un'eruzione fallita, di solito con la successiva malocclusione di morso aperto. L'estrusione ortodontica dei denti colpiti non ha successo e porta all'anchilosi (Frazier-Bowers SA 2010).

Osteopetrosi

Mutazione autosomica recessiva del gene 259700 TCIRG1. Questa patologia consiste in un sovrametabolismo degli osteoclasti che porta a formazione di osso più denso che non permette la corretta eruzione degli elementi intraossei.

Cherubismo (Vedi sezione “Cherubismo” pag. 42)

Mutazione del gene 11840 SH3BP2 autosomica dominante (vedi sezione 4.3 “Cherubismo” pag.40).

Le manifestazioni della patologia sono importanti, si può riconoscere tramite esame radiografico la formazione di diversi loculi cistici in varie ossa dell'organismo. Le ossa mascellari sono classicamente più interessate, da questo deriva l'importanza odontostomatologica della patologia.

Mucopolisaccaridosi

Malattia che interessa la mutazione del gene 309900 IDS, con trasmissione X-linked recessiva.

Le mucopolisaccaridosi (MPS) sono un gruppo di malattie rare che causano delle carenze enzimatiche responsabili del metabolismo di mucopolisaccaridi e glicosamminoglicani. importante dei processi di comunicazione e regolazione cellulare. Queste malattie appartengono al sottogruppo di patologie monogeniche, che in alcuni casi possono anche verificarsi a causa di riarrangiamenti cromosomici. Essa si differenzia in varie sindromi: mucopolisaccaridosi di tipo 1 si divide in sindrome di Hurler, sindrome di Hurler-Sheie e sindrome di Sheie, la mucopolisaccaridosi di tipo 2 definita anche sindrome di Hunter, esiste poi la mucopolisaccaridosi di tipo 3,4,6 e9.

Vi è un coinvolgimento multiorgano, le caratteristiche principali sono: bassa statura, facies grossolane, macrocefalia, macroglossia, labbra spesse, sopracciglia folte, opacità corneale,

glaucoma, idrocefalo comunicante, compressione del midollo spinale, sindrome del tunnel carpale, perdita dell'udito, epatosplenomegalia, ostruzione delle vie aeree con conseguente apnea o dispnea, malattie cardiache, ernie ombelicali e inguinali, rigidità articolare e disostosi multipla. Per quanto riguarda il neurosviluppo, MPS IH è l'unico che produce disturbo cognitivo, nelle altre 2 varianti siamo vicini al normale sviluppo cognitivo.

Nel cavo orale il difetto di vari enzimi comporta l'accumulo di materiale intorno al follicolo dentale, senza il naturale riassorbimento dello stesso, gli enzimi causano la mancata eruzione dentale. (Suarez-Guerrero, 2015)

Displasia ectodermica

La displasia ectodermica è una malattia genetica umana che colpisce le strutture di origine ectodermica. Sebbene esistano forme autosomiche recessive e dominanti, la X-linked (XL) è la forma più frequente della malattia. Questo fenotipo XL-HED è associato a mutazioni nel gene che codifica per la proteina transmembrana ectodisplasina-1 (EDA1), un membro della via di segnalazione correlata al $TNF\alpha$. Le proteine di questo percorso sono coinvolte nella trasduzione del segnale dall'ectoderma al mesenchima portando allo sviluppo di strutture derivate dall'ectoderma nel feto come capelli, denti, pelle, unghie e ghiandole sudoripare (Reyes-Real, 2018).

Si tratta di un gruppo di disturbi che è probabile che il dentista sia il primo a diagnosticare. Spesso i genitori si preoccupano quando il loro bambino di 2 o 3 anni non ha denti erotti o ha denti conoidi. Questo dovrebbe essere riconoscibile per un dentista che riconosce nel bambino come un'anomalia dello sviluppo che merita ulteriore indagine. A questa età, i bambini hanno spesso capelli radi, ma la combinazione di ipodonzia, capelli radi e pelle secca dovrebbe condurre un dentista a valutare questo bambino per determinare se è affetto da displasia ectodermica. (U.S. National Library of Medicine, 2017).

Sindrome dello smalto renale

Sindrome caratterizzata dalla mutazione autosomica recessiva del gene FAM20A. Questa condizione clinica determina la formazione di smalto ipoplastico, calcificazioni della polpa ed eruzione anomali degli elementi dentali.

Sindrome di Gardner

Sindrome causata dalle mutazioni del gene APC, coinvolto nella via della beta-catenina (come lo è il gene AXIN2 associato a denti congeniti mancanti). Individui con queste condizioni sono ad aumentato rischio di sviluppare il cancro intestinale, che rende fondamentale la valutazione della storia familiare. A livello orale causa la formazione di innumerevoli denti sovranumerari, bloccando la via dell'eruzione ai denti corretti (Panjwani S, 2011).

4) PATOLOGIE DI SPECIALE INTERESSE PEDODONTICO

4.1. CANINO INCLUSO

Con l'eccezione dei terzi molari, i canini permanenti mascellari sono la forma più comune di inclusione dentale. Studi relativamente recenti sulla frequenza con cui i canini mascellari rimangono in inclusione ossea hanno indicato una prevalenza dallo 0,27% in una popolazione giapponese, (Takahama Y, 1982) e invece al 2,4% tra gli italiani, (Sacerdoti R. 2004) con la condizione che colpisce pazienti di sesso femminile da 2.3 a 3 volte più frequentemente dei pazienti maschi (Sacerdoti R. 2004, Johnston WD. 1969). Nonostante le opinioni di alcuni rispettati ricercatori a favore di un'eziologia esclusivamente genetica per il suo verificarsi, ci sono molte e varie ragioni perchè avvenga l'inclusione dei canini mascellari (Baccetti T. 1998, Peck S. 1997). Le cause possono essere classificate in quattro gruppi distinti: tessuto duro locale che crea ostruzione, patologie locali, disturbo del normale sviluppo degli incisivi e infine fattori ereditari o genetici.

Ostruzione locale

La valutazione clinica e radiografica di una serie di casi di canini colpiti hanno portato il dottor Lappin (Lappin MM. 1951) ad osservare che i canini decidui venivano spesso mantenuti caratterizzati da una radice lunga e non riassorbita. Ciò ha portato a ipotizzare che il mancato riassorbimento del canino deciduo fosse la causa dell'anomalia. Sebbene il meccanismo per il riassorbimento delle radici di un dente deciduo è sconosciuto, è riconosciuto che si verifica quando il follicolo dentale si trova vicino a un dente permanente non erotto. Pertanto, è altrettanto plausibile discutere il contrario: quel riassorbimento non è avvenuto a causa della distanza del dente permanente; pertanto, la radice non riassorbita del canino deciduo non è la causa dello spostamento, ma piuttosto il suo risultato.

D'altra parte, l'osservazione di Lappin (Lappin MM. 1951) potrebbe essere giustificata poiché diversi studi hanno dimostrato che l'estrazione preventiva dei canini decidui, quando presenti, permette la corretta eruzione del canino permanente mascellare, quindi sembra incoraggiare l'eruzione spontanea della maggioranza dei canini permanenti ectopici (Ericsson 1988, Power SM. 1993).

In un lavoro parallelo relativo invece agli incisivi colpiti da inclusione ossea, siamo venuti a conoscenza che la patologia sussiste anche a causa dei tessuti duri nelle immediate vicinanze, esso infatti può causare lo spostamento di un dente in via di sviluppo. I primi tra le entità che vengono in mente sono il dente soprannumerario e l'odontoma. Queste diagnosi sono altamente definitive e presentano un ruolo eziologico facilmente comprensibile. Anche se questa è una causa di inclusione, essa è spesso vista in relazione agli incisivi centrali, solitamente i denti soprannumerari e gli odontomi nell'area canina sono relativamente rari (Becker A. 2012).

Hanno quindi dimostrato un aumento significativo della prevalenza e gravità dei canini inclusi (41,3%): lo spostamento vestibolare è stato osservato nel 30,2%, sul versante palatale lo spostamento si è verificato nel 9,5% e la trasposizione canino-incisivo invece nell'1,6% dei pazienti. Metà dei canini spostati buccalmente, dal lato omolaterale, si spostano con l'incisivo laterale adiacente.

Patologia locale

I canini decidui trattenuti sono generalmente non vitali all'età di 12 anni a causa di carie, traumi o logoramento estremo. Il risultante granuloma periapicale cronico, da solo, è una lesione infiammatoria dei tessuti molli che avrà un potente effetto sul cambio di direzione o sull'arresto dell'eruzione del canino permanente. L'estrazione del canino deciduo malato e la contestuale eliminazione del granuloma, che è il fattore di spostamento per il dente permanente, potranno risolvere la patologia ectopica del canino.

Sono state indicate delle ricerche sull'efficacia delle estrazioni preventive di canini decidui e un'alta percentuale di canini permanenti è successivamente erotta in arcata spontaneamente, proprio come si prevedeva potesse avvenire successivamente all'estrazione del predecessore deciduo. Ci sono motivi per discutere che la loro eruzione riuscita può anche essere attribuibile alla contemporanea eliminazione di una lesione periapicale. In rari casi, un granuloma si sviluppa in una cisti radicolare stimolando negativamente i resti di Malassez dell'area periapicale, la cisti occupante spazio, riempita di fluido, turgida e rivestita di epitelio, sarà in grado di spostare i denti adiacenti senza danneggiarli. È più probabile, tuttavia, che un granuloma di vecchia data, all'apice di un canino deciduo possa indurre un cambiamento cistico della sacca follicolare del canino permanente adiacente. Esso inizia come un allargamento benigno del sacco che circonda il canino permanente e aumenta fino a diventare una cisti dentigera.

La pressione idrostatica nella cisti supera la forza innata dell'eruzione del dente, arrestando il suo progresso verso il basso e persino causandone l'arresto di crescita in casi più avanzati. La cisti può continuare ad allargarsi avviando per riassorbimento, sotto la sua pressione, dell'osso adiacente, fino a quando il rivestimento della cisti non viene a contatto con le radici dei denti adiacenti, che verranno spostate di qualche millimetro, e/o potenzialmente riassorbite.

Un metodo di trattamento di una cisti dentigera implica: lembo chirurgico, aprire la sua parete verso l'esterno, marsupializzazione dello stesso, consentendo il drenaggio e disinnescando efficacemente il fattore di spostamento. L'area precedentemente occupata dalla cisti rimane rivestita con epitelio cistico/follicolare. Quando viene rilasciata, per la maggiore pressione idrostatica, l'osso ricomincia a riempirsi dietro questo rivestimento epiteliale, che subisce metaplasia fino a diventare un contiguo con l'epitelio orale.

La cavità della cisti residua si restringe lentamente e i denti precedentemente localizzati nella parete della cisti iniziano a migrare con l'osso di ritorno verso posizioni più consone. In questo

modo, l'estrazione preventiva del canino per risolvere la potenziale inclusione palatale dello stesso, può avere successo nel produrre una eruzione spontanea, come il risultato della rottura simultanea e involontaria della cisti e l'evacuazione di un sacco follicolare associato e allargato (Becker A. 2012, Fearn J. 1988, Sain DR. 1992).

Il trauma al viso può causare lacerazione dei tessuti molli delle labbra e della guancia e la sua forza può essere trasmessa al mascellare superiore e causare lo spostamento del canino non rotto e la dilatazione della sua radice in via di sviluppo, in particolare nei bambini più piccoli. A seguito di incidenti di questo tipo, il dente potrebbe essere colpito (Brin L. 1988).

È chiaro che ostruzioni anatomiche locali e le entità patologiche dei tessuti molli possono causare deflessione nel normale percorso di eruzione del canino. Quando questi fattori eziologici sono eliminati, c'è un grado di correzione autonoma nel percorso di eruzione che può portare all'eruzione spontanea del canino.

Disturbi del normale sviluppo

Come punto di partenza per la comprensione dello sviluppo che crea l'ectopia canina, è fondamentale prima capire come avviene lo sviluppo normale e come, in questo scenario, il canino si fa strada in relazione alle radici dei denti adiacenti. Mentre il canino si sposta influenza l'allineamento dei denti adiacenti ed allo stesso tempo, la sua stessa eruzione e allineamento ne sono influenzati, fino a quando non erompe nella bocca nella sua posizione finale.

Il meccanismo dell'eruzione fisiologica e il normale allineamento dei denti anteriori mascellari è stato descritto da Broadbent (Broadbent BH. 1941) oltre 70 anni fa. Egli ha delineato come l'eruzione dei 2 incisivi centrali sia piuttosto diversa rispetto all'allineamento finale, che avviene solo 4 o 5 anni dopo. Lui ha chiamato questa disposizione temporanea degli anteriori a "brutto anatrocchio". Descrisse l'orientamento dei 2 incisivi centrali mascellari e l'ampio spazio intercoronale iniziale tra loro - il diastema della linea mediana – e come questo spazio si chiude

spontaneamente e di solito in modo completo con l'eruzione dei canini. All'inizio si era pensato che il diastema fosse causato dalla posizione primaria degli incisivi laterali non erotti, in particolare sul lato distale delle radici degli incisivi centrali. Con un incisivo laterale su ciascun lato della stretta area apicale, le radici degli incisivi centrali vengono spinte insieme per provocare la svasatura distale delle loro corone. Un'ipotetica estensione apicale diretta dei loro assi converge da qualche parte sopra i loro apici in via di sviluppo. Nei mesi successivi di normale sviluppo, gli incisivi laterali migrano verso il basso dalla parte distale degli incisivi centrali, cedendo il loro effetto restrittivo sugli apici degli incisivi centrali. Mentre si muovono oltre la giunzione amelocementizia, alla fine, gli elementi eromperanno distalmente, in contatto interprossimale con le corone degli incisivi centrali.

Il risultato è l'inversione della loro relazione con gli incisivi. Le corone degli incisivi centrali sono influenzate dalla discesa del laterale, riducendo l'ampio diastema e parzialmente correggere gli assi lunghi di questi denti.

All'età di 8 anni, normalmente, si sviluppano i canini, essi possono essere visti su una radiografia periapicale, sono in posizione mesio inclinata, sul lato distale dell'apice delle radici degli incisivi laterali, circa con la stessa relazione che esisteva tra laterale e incisivi centrali circa un anno prima. I canini stringono i quattro incisivi in via di sviluppo, essi si aprono in un piccolo spazio, e i loro assi lunghi da corona a radice convergono in un punto virtuale in alto sopra i loro apici. Durante i successivi 2-3 anni, i movimenti eruttivi verso il basso dei canini sono guidati lungo la faccia distale delle radici degli incisivi laterali; come loro, si spostano verso il basso, rilasciano la loro "stretta" sugli apici e generano un progressivo rialzo mesiale di tutte e 4 le corone degli incisivi mentre procedono. Questo risulta dell'eruzione del gruppo frontale, chiudendo ciò che resta del diastema della linea mediana e una catena integrale di contatti interprossimali tra le corone dei sei denti anteriori.

Questo resoconto delle dinamiche naturali dell'eruzione e allineamento dei denti anteriori mascellari, descritto da Broadbent (Broadbent BH. 1941) è diventato una pietra miliare riconosciuta e consolidata della letteratura ortodontica e ha resistito alla prova del tempo. È ampiamente citato in letteratura ed è accettato come punto fermo rispetto al racconto della normale crescita e sviluppo. Questa è la teoria che guida l'eruzione dei denti anteriori mascellari. Da questa descrizione è chiaro che molto può andare storto in questo complesso schema di eventi ad avere un effetto sul percorso di eruzione dei canini. Anzi, Broadbent aveva ipotizzato che a causa del lungo percorso di eruzione intrapreso dal canino mascellare da vicino al piano dell'orbita alla sua destinazione finale - una distanza di 22 mm - aveva una maggiore possibilità di andare fuori rotta. Richiede chiaramente una discrepanza relativamente piccola nella direzione o nel grado di influenza di un fattore per il malfunzionamento e per minare questo schema fragile.

Inconsistenza della teoria genetica come causa del canino incluso

Il lato destro di ogni paziente è geneticamente identico al lato sinistro; quindi, qualsiasi condizione genetica di una parte sarà riprodotta influenzando anche l'altra. Non è possibile trovare un paziente con fibrosi cistica, sindrome di Marfan o displasia cleidocranica che colpisce solo un lato del corpo. Nonostante in diverse condizioni ereditarie il grado di penetranza può influenzare un lato di più, con conseguente espressione di gradi diversi delle caratteristiche di tale condizione.

Un paziente affetto da patologia ereditaria può mostrare variazioni nell'espressione del gene e avere più denti soprannumerari su uno lato rispetto all'altro, ma anche in tal caso i lati sinistro e destro sarebbero entrambi colpiti. Infatti in genetica il bilateralismo è la regola piuttosto che l'eccezione. Pertanto, se il canino incluso fosse un'imposizione dettata dall'ereditarietà, è ragionevole aspettarsi un'inclusione canina bilaterale nella maggior parte dei pazienti, con una

piccola percentuale di pazienti che mostrano variazioni nell'espressione genica e gradi inferiori di inclusione da un lato piuttosto che dall'altro. Dalle informazioni epidemiologiche ricavate da numerosi studi nella letteratura ortodontica, i risultati indicano un 60% a 75% di preponderanza di inclusione canina unilaterale (Power Sm. 1993, Ericson S. 1987, Abron A. 2004).

Se assumiamo che l'inclusione del canino sia genetica, allora è logico aspettarsi di trovare gemelli monozigoti con canini più colpiti rispetto a gemelli dizigoti. Il risultato di uno studio che verifica questa ipotesi ha confutato questo assunto; gli autori hanno trovato gradi simili di concordanza per i canini ectopici in entrambi i gruppi, suggerendo un'eziologia non genetica (Camilleri S. 2008).

Conclusioni

Le alterazioni dell'ambiente circostante al canino non erotto del mascellare causata da tessuti duri, tessuti molli, lesioni o patologie di sviluppo possono causare l'inclusione ossea dell'elemento; con la loro eliminazione si potrebbe risolvere, completamente o parzialmente, la patologia di inclusione. Altresì la creazione di spazio in senso antero-posteriore o vestibolarmente tramite l'estrazione di altri elementi e il raddrizzamento dell'asse dentale premolare o incisivo possono favorire la corretta strada d'eruzione al canino ectopico.

Gli studi qui presentati confermano l'affermazione che l'eruzione del canino è fortemente influenzata da fattori ambientali e l'attuale tendenza a incolpare gravemente la genetica come causa fondamentale del canino incluso sembra essere ingiustificato (Becker A. 2015).

4.2. ODONTOMA

L'odontoma è considerato il tumore odontogenico più comune della cavità orale, definito come tumore odontogeno benigno calcificante, è composto da vari tessuti dentali come lo smalto, la dentina, la polpa e il cemento; rappresenta il secondo tumore odontogeno più comune delle ossa

mascellari (Avelar RL, 2011). Sono lesioni intraossee localizzate principalmente nella parte anteriore della mascella superiore e della mandibola anteriore ma sono anche state riportate lesioni localizzate nei tessuti molli gengivali (Yassin OM, 1999). Anche questi tumori benigni sono considerati anomalie dello sviluppo conseguenti alla crescita di cellule epiteliali e mesenchimali completamente differenziate che collaborano con ameloblasti e odontoblasti (Neville BW 1995). I tumori odontogeni sono rari, con un'incidenza riportata dallo 0,002% allo 0,1% (Jing W, 2007). Di questi, oltre il 50% è rappresentato dagli odontomi (Tekkesin MS, 2012).

L'eziologia dell'odontoma non è ancora chiara e definita sebbene il trauma locale possa influenzare, sono stati suggeriti fattori genetici, infiammazione cronica o altre condizioni odontogene (Ferreira PH, 2015, Currò M, 2014).

L'Organizzazione mondiale della sanità (OMS) (Reichart PA, 2006) distingue l'odontoma in due tipologie differenti: odontoma di tipo complesso (CxOD), costituito da tessuto dentale massiccio non organizzato oppure odontoma di tipo composto (CpOD) con formazioni simil dentali ma disordinate (Serra-Serra G, 2009). Nella maggior parte dei pazienti, gli odontomi sono diagnosticati nei primi 2 decenni di vita (Gyulai-Gaal S, 2007). È anche possibile che le lesioni diagnosticate non possano essere assegnate a una delle due tipologie di odontomi sopra descritti. Sebbene in CpOD possano essere identificate minuscole strutture simili a denti, CxOD non mostra un'organizzazione superiore della struttura da un punto istologico (Delbem AC, 2005). Oltre a questa classificazione storica e descrittiva, sono stati segnalati moduli ibridi (Iwamoto O, 1999).

La maggior parte degli odontomi sono asintomatici, sebbene gonfiore, dolore, suppurazione, espansione ossea e spostamento dentale sono stati osservati. Essi vengono scoperti durante le indagini radiografiche di routine (ortopantomografia, Rx), esso può causare disturbi

nell'eruzione dei denti, difetti intraossei di vario genere e, per la maggior parte, eruzione o deflessione dell'elemento comunemente ritardata (Lo Giudice G, 2015).

Nel 2009, l'uso di tecniche tomografiche, come la tomografia computerizzata (CBCT), è stata suggerita nella diagnosi (Isler SC, 2009). Tuttavia, la maggior parte dei pazienti con odontoma sono bambini e quindi l'uso della radiografia dovrebbe essere ridotto al minimo; già la mancanza di un dente potrebbe essere un segno precoce della presenza di questo tipo di lesioni. Tuttavia, gli odontomi possono causare disturbi nell'eruzione dei denti tramite impedimento all'eruzione, eruzione ritardata o ritenzione di denti decidui o permanenti, ma sono stati descritti solo pochi pazienti (Cuesta SA, Albiol JG, 2003). Secondo i risultati, è stato dimostrato che l'odontoma colpisce di solito molto più frequentemente la dentatura permanente rispetto alla dentatura decidua, entro i 18 anni, e sembra esserci un rapporto maschio femmina di circa 1,6:1,19. È stato affermato che la manifestazione radiologica di odontoma è unica anche sulle radiografie convenzionali (ad esempio, rx periapicale o radiografie panoramiche), che appare come un accumolo iperdenso, non cistico, una massa ben definita con un margine radiolucido (Martin-Duverneuil N, 2001). I canini, seguiti dagli incisivi centrali mascellari e i terzi molari sono i denti colpiti più comunemente dagli odontomi (Choudhary PJ, 2014).

Gli odontomi raramente erompono nella cavità orale e rimangono in vicinanza del dente non erotto, specialmente nella maxilla anteriore. Nonostante queste lesioni sono di natura benigna, possono dare origine a infiammazione, dolore e infezione quando si manifestano nella bocca. La diagnosi precoce e il trattamento degli odontomi potrebbero aumentare la possibilità di conservazione dei denti colpiti. Il trattamento di scelta è la rimozione chirurgica dell'odontoma, seguito da analisi istologiche. Come è stato dimostrato da Choudhary PJ et al., la diagnosi precoce di odontomi su un'esame di routine come l'esame radiografico consente l'adozione di un metodo meno complesso, oltre che meno costoso, che garantisce una prognosi migliore al paziente.

4.3. CHERUBISMO

Il cherubismo fu descritto per la prima volta da Jones nel 1933 come "malattia cistica multiloculare familiare delle mascelle" (Jones WA. 1933). Successivamente coniò il termine, paragonando le caratteristiche dell'arte rinascimentale delle guance rotonde e lo sguardo rivolto verso l'alto degli occhi, allo sguardo angelico degli angeli immortalati nelle pitture. Fino ad allora, questa condizione era stata principalmente descritta dalla radiologia e dalle riviste pediatriche e maxillo-facciali/dentali, con una rappresentazione sparsa solo nella letteratura di chirurgia plastica, la prima delle quali fu di Thompson nel 1959 (Thompson N. 1959).

Il cherubismo è una rara condizione benigna con eredità autosomica dominante. Sembra avere una penetranza del 100% nei maschi e invece il 50-70% di penetranza nelle femmine. Può dare una grande variazione nell'espressione clinica. Alcuni casi sono stati descritti dove non esiste una familiarità rilevabile. Questi possono essere dovuti a penetranza incompleta o nuove mutazioni.

Segni e sintomi dipendono dalla gravità e dalla condizione e vanno dal non clinicamente o radiologicamente rilevabile, quindi con caratteristiche non significative, fino a deformare in modo grottesco la mandibola, dare una crescita eccessiva mascellare, associato a difficoltà respiratoria, visione alterata e udito compromesso. Il cherubismo è di solito una malattia isolata, ossia il bambino può risultare sia mentalmente che fisicamente sano. I gonfiori delle mascelle sono indolori e di solito simmetrici. Con florido coinvolgimento mascellare, un bordo della sclera può essere visibile sotto l'iride, dando il classico aspetto "occhio al cielo".

La storia naturale del cherubismo varia secondo la gravità. In media, la malattia si manifesta tra l'età di 2 anni e 5 anni, con una rapida e iniziale allargamento delle mascelle. La progressione continua a tasso ridotto fino alla pubertà, a quel punto le lesioni iniziano a regredire. Il rimodellamento della mascella continua attraverso la terza decade di vita, al termine della quale la anomalia clinica può essere poco rilevabile. Le lesioni mascellari sono solide e ferme alla

palpazione, spesso associate a linfadenopatia cervicale. All'esame intraorale rivela una malocclusione e una dentatura anormale. Essa è caratterizzata dalla prematura perdita di denti decidui, molto distanziati fra loro, ectopici e denti permanenti inclusi o assenti. L'ampliamento delle creste alveolari è comune, con conseguente coinvolgimento mascellare, dove riscontriamo conseguentemente una forma a V stretta del palato, questo a volte provoca uno spostamento posteriore della lingua. Nei casi più gravi la volta palatale può essere cancellata, causando una fonazione molto indistinta. Inoltre, possono verificarsi disartria, disfagia e dispnea.

Radiologicamente, il cherubismo è caratterizzato dal riscontro specifico dell'espansione cistica multiloculare bilaterale nelle mascelle. Ciò può occasionalmente essere associato ad altri sviluppi cistici, ad es. nelle ossa metacarpali, ossa carpali, omero, costole, bacino, femore e tibia. Con l'età adulta, le aree cistiche nelle mascelle si ri-ossificano dando sclerosi irregolare dei tessuti. C'è un aspetto classico (ma non specifico) a vetro smerigliato, come risultato del piccolo modello trabecolare strettamente compresso.

Non ci sono marcatori di sangue per il cherubismo. Ricerche biochimiche più utili sono i livelli di calcio, l'ormone paratiroideo e la fosfatasi alcalina, di solito normali nel cherubismo, e quindi servono a differenziarlo dall'iperparatiroidismo, in cui troviamo questi valori elevati.

L'aspetto istologico delle lesioni nel cherubismo non è di per sé diagnostico, essendo comune al granuloma a cellule giganti, all'iperparatiroidismo e al tumore a cellule giganti (Kaugar GE. 1992). All'interno delle cisti si rivela proliferare tessuto connettivo fibroso vascolarizzato con abbondanti cellule gigante multinucleate, che si rilevano osteoclasti. Gli eosinofili perivascolari sono segnalati da alcuni come una scoperta specifica. Quando questo è assente, la distinzione tra tumore a cellule giganti e il granuloma a cellule giganti si basa su criteri clinici (Kaugars GE 1992, Sore PM. 1983) e radiologici (Cornelius EA. 1969). È importante fare questa distinzione poiché la gestione differisce tra queste condizioni. Ad esempio, la calcitonina è riconosciuta come efficace trattamento per il granuloma a cellule giganti della mascella, ma

prove cliniche nella letteratura medica a sostegno del suo uso nel cherubismo sono ancora assenti (Harris M. 1993).

Tuttavia, secondo lo studio “Cherubism and its charlatans” del dott. D. A. Lannon e M. J. Earley, la calcitonina ha dimostrato di causare l'inibizione di riassorbimento osseo da parte di cellule multinucleate cherubiche nel tessuto in vitro. Fino a quando non sussiste la perdita di funzione o di estetica del massiccio facciale, la terapia può essere quella di “wait and watch”, ossia di tenere monitorato nel tempo il paziente con visite cliniche dello specialista e radiografie. Mentre quando la perdita di funzione o di estetica sussiste, di solito la via chirurgica è l'unica scelta, ossia enucleazione cistica e curettage osseo con o senza innesto osseo, che può essere ripetuto in diverse occasioni. Sebbene l'esacerbazione della malattia sia stata riportata a seguito di un intervento chirurgico, si ritiene che la chirurgia alla fine acceleri il processo di involuzione definitivo. La radioterapia è controindicata nel cherubismo a causa di rischi di osteoradionecrosi, interferenza con il normale sviluppo osseo e induzione di malignità.

Progressi genetici sono stati fatti in relazione al cherubismo con la mappatura del gene sul braccio corto del cromosoma 4. (Mangion J. 1999) Questo ci avvicina di un passo alla terapia genica. Tuttavia, almeno per il momento, la gestione di questa condizione rimane nel regno del chirurgo specialista. Si consiglia l'uso prudente di ripetuto curettage come trattamento di scelta.

5) CASI CLINICI

5.1. Caso clinico 1: canino incluso

Il paziente si presentava presso la S.O.S.D. di Odontostomatologia Chirurgica e Speciale degli “Ospedali Riuniti” di Ancona, con la richiesta da parte del suo odontoiatra di estrarre gli elementi decidui 5.3 e 6.3 ancora in arcata e la disinclusione ossea degli elementi 1.3 e 2.3 con successivo aggancio ortodontico per completare la terapia ortodontica in corso. Il paziente non evidenziava controindicazioni all'intervento: età 15 anni, non fumatore e non consuma alcool, nessuna patologia sistemica pregressa o in atto e quadro farmacologico negativo. La posizione intraossea degli elementi canini all'esame radiografico ortopantomografico e endorale si rivelava palatale, con inclinazione palato-vestibolare (Fig.5).



Fig.5: Ortopantomografia del paziente

L'intervento veniva eseguito in anestesia locale con mepivacaina cloridrato e adrenalina 1:100 000 in regime di Day Hospital. L'approccio all'intervento consisteva nell'estrazione dell'elemento 5.3, mentre si optava di estrarre il 6.3 in un secondo momento, con pinza da elementi decidui. (Fig.6a-6b)



Fig.6a: foto all'esame clinico



Fig.6b: 5.3 estratto

Successivamente veniva scolpito un lembo a tutto spessore con bisturi lama 15 in zona intrasulculare palatale da elementi 1.1 a 1.5 e da 2.1 a 2.5 conservando la papilla interincisiva e di conseguenza senza recidere il fascio vascolo nervoso naso palatino. Si eseguiva lo scollamento tramite scollaperiosto dei tessuti molli del palato duro fino ad evidenziare la zona interessata dalla tumefazione dei canini, i due lembi venivano tenuti divaricati con scollaperiosto per consentire una buona visione intraoperatoria durante tutta la durata dell'intervento (Fig.7).

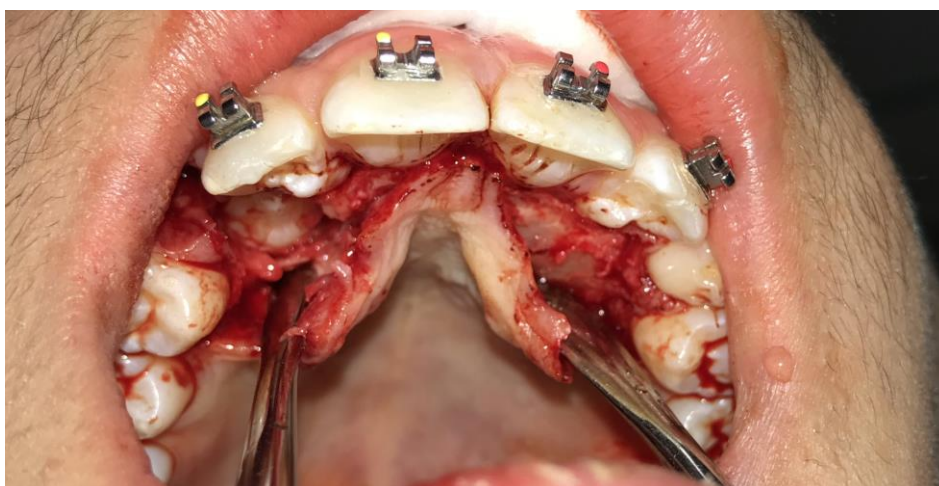


Fig.7: visione palatale dei canini inclusi

Mediante bisturi piezoelettrico con inserto MT-10, veniva praticata l'osteotomia al fine di creare una botola fino all'esposizione degli elementi inclusi. L'inserto OR1, utilizzato successivamente, rendeva l'operazione meno invasiva e più precisa, riducendo il margine di errore e eventuali danni a carico degli elementi da trazione, la cui frequenza aumenta con l'uso di strumenti rotanti (Fig.8).



Fig.8: esposizione corona 2.3

Ottenuta l'emostasi, si procedeva con la mordenzatura della superficie coronale della porzione del canino scoperta (Fig.9), seguita dal bondig e infine si applicava un bracket con filo metallico per essere legato al bracket del quarto elemento per la successiva trazione in arcata. (Fig.10)

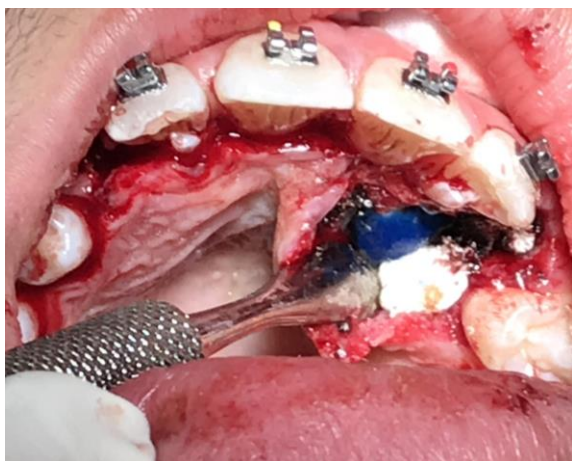


Fig.9: mordenzatura



Fig.10: legatura metallica

Si riposizionavano i lembi nella sede corretta senza trazionarli e si procedeva alla chiusura del lembo chirurgico per prima intenzione con filo seta 3.0 (Fig.11).

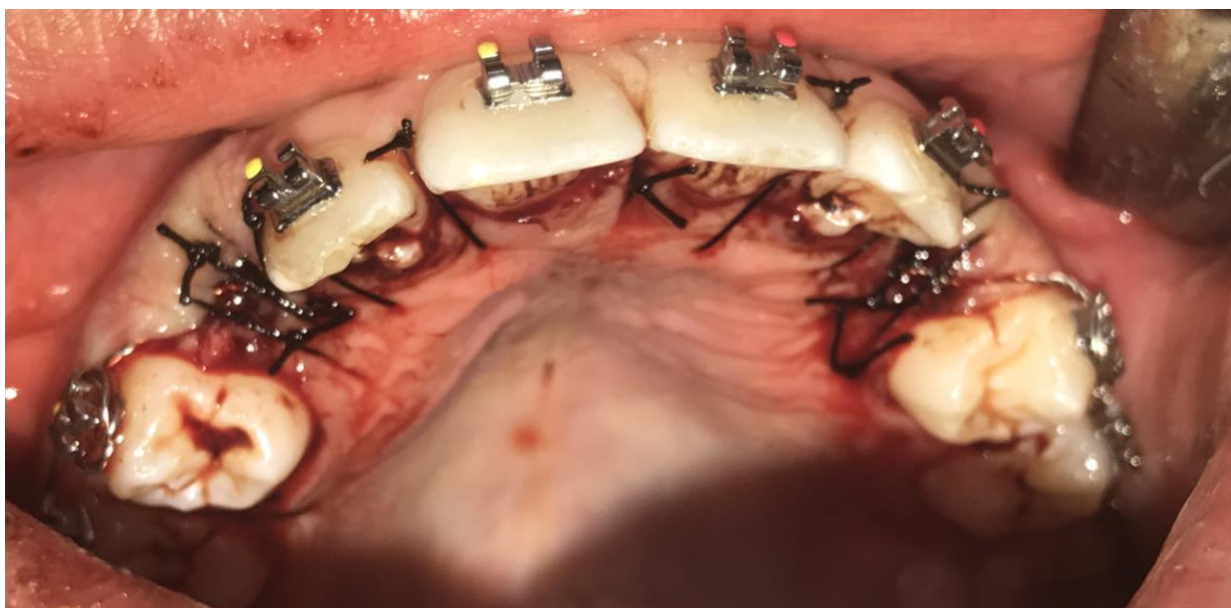


Fig.11: sutura con filo di seta 3.0

Il paziente veniva dimesso dopo l'intervento con terapia domiciliare consigliando dieta morbida e fredda per 24h, paracetamolo 1000mg a bisogno e amoxicillina con acido clavulanico da 1g

da assumere ogni 12h, inoltre si prescriveva gel a base di clorexidina da applicare sulla ferita chirurgica.

Al controllo post-intervento, a una settimana dallo stesso, per la rimozione dei punti, la ferita risultava rimarginata ed evidenziava una guarigione ottimale delle mucose orali. (Fig.12)



Fig.12: una settimana dall'intervento

5.2. Caso clinico 2: odontoma

Un paziente maschio di 19 anni di presentava a visita presso la S.O.S.D. di Odontostomatologia Chirurgica e Speciale degli “Ospedale Riuniti di Ancona” munito di ortopantomografia per sospetta inclusione dell’elemento 3.3. L’anamnesi medica evidenziava esiti di anastomosi cavopolmonare totale secondo Fontan con ventricolo funzionalmente unico per ampio difetto interventricolare posteriore non connesso e trasposizione delle grandi arterie complicata da stenosi sottopolmonare severa. Al momento della visita il paziente risultava in terapia con Coumadin, Losaprex 50mg e integratore di vitamina D.

All’esame obiettivo si evidenziava la presenza nel terzo quadrante lato vestibolare, di elemento in semi-inclusione osteo mucosa con dente deciduo 7.3 ancora in arcata (Fig.13).



Fig.13: esame obiettivo evidenzia la presenza di un elemento semincluso.

L’ortopantomografia confermava la presenza dell’elemento 3.3 semincluso determinata dalla presenza di una massa radiopaca in sede mesiale rispetto alla radice dell’elemento incluso. Le strutture adiacenti non erano compromesse (Fig.14).



Fig.14: ortopantomografia

Si decideva, considerando le scarse possibilità di recupero ortodontico dell'elemento 3.3, per la sua estrazione che veniva programmata in anestesia locale previa profilassi antibiotica con amoxicillina e acido clavulanico 1g ogni 12 ore da 2 giorni precedenti l'intervento, e l'enucleazione della neoformazione che verosimilmente veniva classificata come odontoma benigno calcificante di tipo composto.

In sede operatoria si allestiva lembo mucoperiosteale da 3.1 a 3.5 previa infiltrazione con mepivacaina cloridrato e adrenalina 1:100 000. (Fig.15)



Fig.15: esposizione piano osseo

Si procedeva alla osteotomia mediante Piezosurgery utilizzando l'inserto MT-10, conservando le strutture adiacenti e minimizzando i danni alle radici degli elementi in arcata, che venivano così conservati per il mantenimento della funzionalità e dell'estetica. (Fig.16)



Fig.16: osteotomia con Piezosurgery

Effettuata l'odontotomia coronale con frese diamantate si procedeva a liberare la radice dall'inclusione ossea tramite inserto piezoelettrico MT-10 e all'estrazione definitiva del 3.3 incluso. (Fig.17 e Fig.18).



Fig.17: coronectomia



Fig.18: estrazione radice 3.3

Successivamente si procedeva all'enucleazione della formazione odontogena, ricorrendo all'utilizzo della strumentazione piezoelettrica si riusciva a liberare la massa dal tessuto osseo circostante e ad estrarla (Fig.19 e Fig.20).



Fig.19: osteotomia con piezoelettrico



Fig.20: odontoma esposto

Courettage con inserto OP-2 piezoelettrico della sede ossea della lesione e controllo dell'odontoma (Fig.21 e Fig.22).



Fig.21: cavità del tumore



Fig.22: odontoma

Si eseguiva una plastica alveolare e gengivale. Si suturava con seta 3.0 per ottenere una chiusura per prima intenzione (Fig.23).



Fig.23: sutura in seta 3.0

Il paziente veniva dimesso con prescrizione di amoxicillina e acido clavulanico 1 g ogni 12h per 6 giorni totali, paracetamolo 1000mg al bisogno e l'invito a consumare una dieta morbida e fredda, inoltre ad utilizzare un gel disinfettante a base di clorexidina.

A una settimana la sutura veniva rimossa mostrando una buona guarigione della ferita (Fig.24).



Fig.24: immagine clinica del follow-up postoperatorio.

5.3. Caso clinico 3: cherubismo

La paziente, affetta da cherubismo, si rivolgeva presso la SOD di Odontostomatologia Chirurgica e Speciale degli "Ospedali Riuniti di Ancona" per il controllo annuale del massiccio facciale. All'anamnesi la paziente di 17 anni non riferiva uso di tabacco e alcool, non riferiva patologie sistemiche o locali e non era in terapia farmacologica di nessun genere. All'esame genetico era stata rilevata la mutazione in eterozigosi a livello dell'esone 9 del gene SH3BP2, anche il padre ne era affetto. Questa mutazione è presente nei pazienti affetti da cherubismo, di conseguenza viene consigliato il follow-up odontostomatologico annuale. Veniva eseguita Tac Cone Beam (Fig.25 e 26) delle arcate dentali. Il referto riportava che nell'arcata superiore non si apprezzavano alterazioni osteo-strutturali bilateralmente. Nell'arcata inferiore invece si notavano diverse osteo-rarefazioni, la prima circoscritta alla zona peri apicale all'elemento 3.2 estesa all'elemento 3.1 che presenta erosione della radice adiacente al colletto e discontinuità della corticale vestibolare; altra osteo-rarefazione periapicale si apprezzava in sede 4.1 con corrispondente discontinuità della corticale vestibolare. In corrispondenza del corpo destro della mandibola si apprezzava una formazione di tipo cistico irregolare che coinvolgeva la corticale mandibolare inferiore e sul versante vestibolare con discontinuità corrispondente e con orletto osteo-addensato a spessore irregolare, corrispondente a deformazione mandibolare. Analoga alterazione osteo-strutturale si apprezzava in corrispondenza della branca ascendente sul versante anteriore con assottigliamento e discontinuità irregolare delle corticali maggiore sul versante linguale.



Fig.25: Tac Cone Beam, lato destro della paziente.

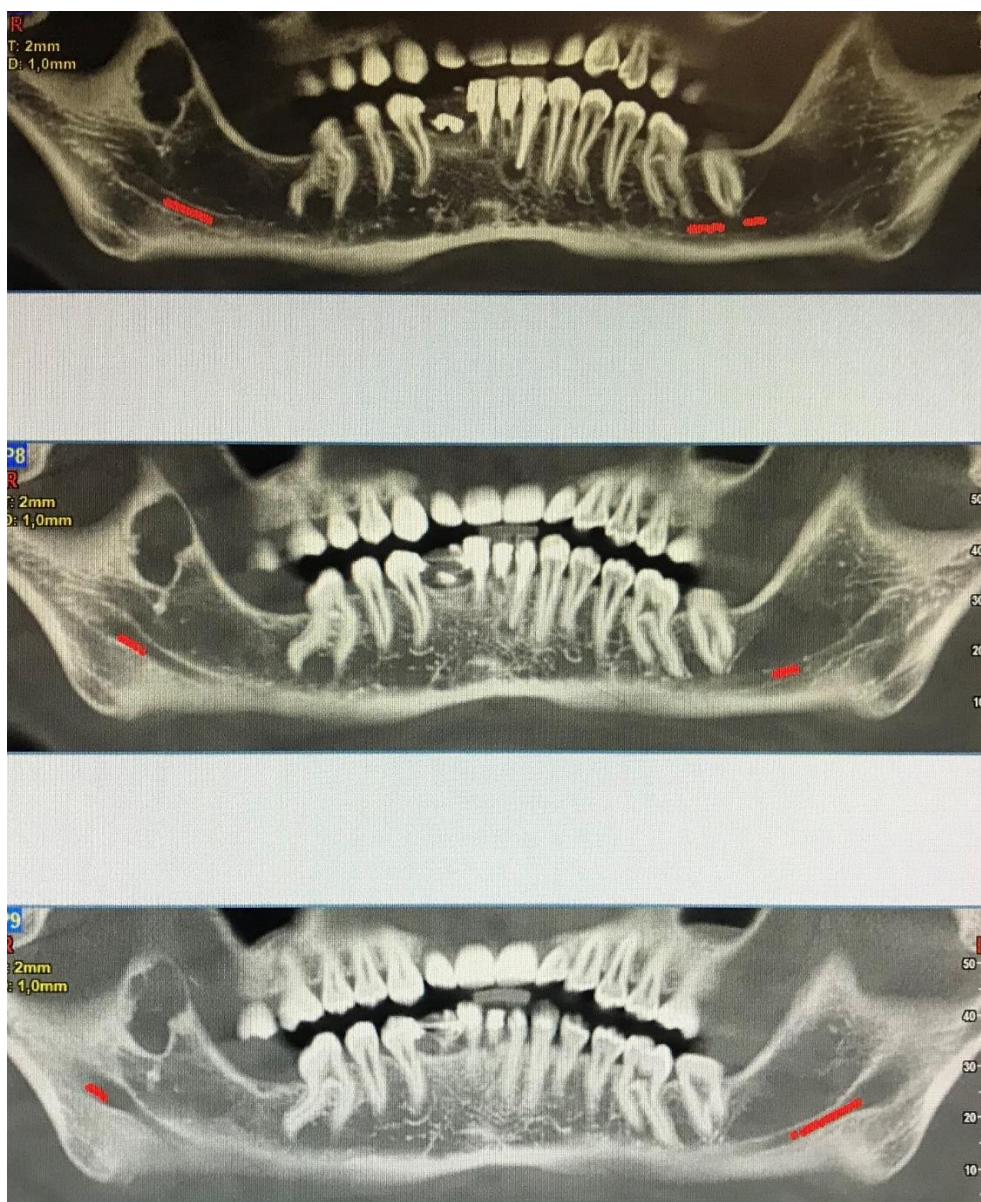


Fig.26: Sezioni frontali delle arcate che evidenziano le osteo-rarefazioni.

Le alterazioni erano analoghe a quelle descritte nel referto radiologico nel 2017 ma di dimensioni aumentate. L'intervento veniva programmato in anestesia generale previa visita anestesiológica. Veniva indicata terapia di profilassi antibiotica da 3 giorni prima dell'intervento con 1gr di amoxicillina ed acido clavulanico ogni 12h.



Fig.27: foto preoperatoria

In sala operatoria (Fig.27), previa anestesia locale con mepivacaina cloridrato e adrenalina 1:100 000, il primo lembo veniva allestito sulla branca montante della mandibola dal lato destro (Fig.28). Veniva condotta l'incisione dal collo del processo coronoideo al trigono retromolare; in questo modo si apprezzava un lembo molto ampio necessario per la buona visione intraoperatoria e la successiva enucleazione della cisti.



Fig.28: esposizione ramo mandibolare

Una volta scollati i due lembi, buccale e linguale a tutto spessore, si utilizzava il bisturi piezoelettrico per creare l'accesso alla lesione cistica (Fig.29). L'incisione ossea con inserto MT-10 seghettato e refrigerato dal liquido fisiologico sterile si prevedeva permettesse un'ottima gestione dei tessuti duri ottenendo il massimo rispetto del tessuto osseo e conservazione dei tessuti molli.

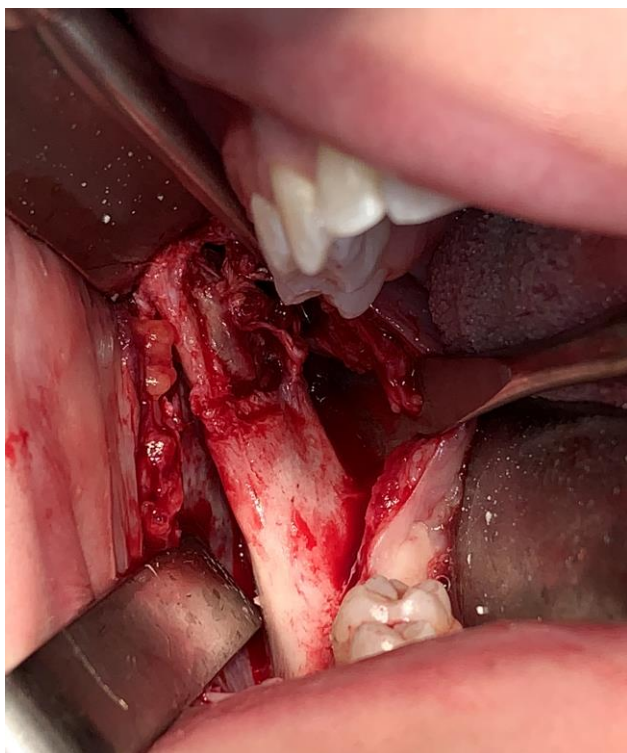


Fig.29: botola ossea d'accesso

Eliminato il cassetto osseo si procedeva a verificare la posizione della cisti e il suo scollamento intraosseo con appositi inserti del manipolo piezoelettrico per la gestione dei tessuti molli e scollaperiosto manuali.

Veniva enucleata la cisti e il debridment della cavità (Fig.30 e Fig.31) e riposizionata in sede la Bolla del Bichat esposta durante il corso dell'intervento.

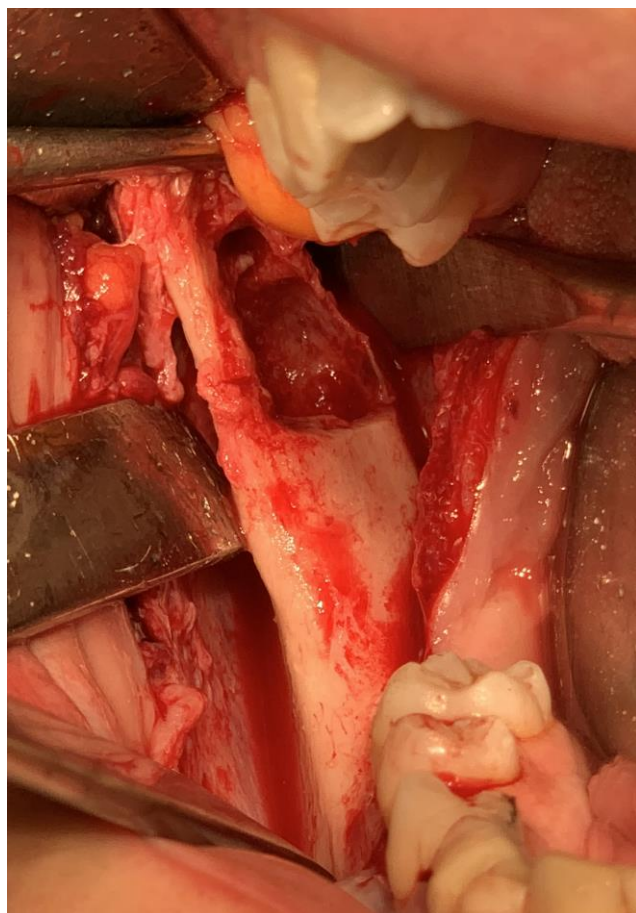


Fig.30: sede della cisti



Fig.31: cisti estratta

La seconda zona da operare si trovava nella parte inferiore del corpo della mandibola destra, come da radiografia; l'approccio è stato vestibolare, con incisione intrasulculare a tutto spessore da 4.1 a 4.6. Venivano scollati i tessuti molli fino a rendere visibile la sede ossea contenente la cisti (Fig.32).

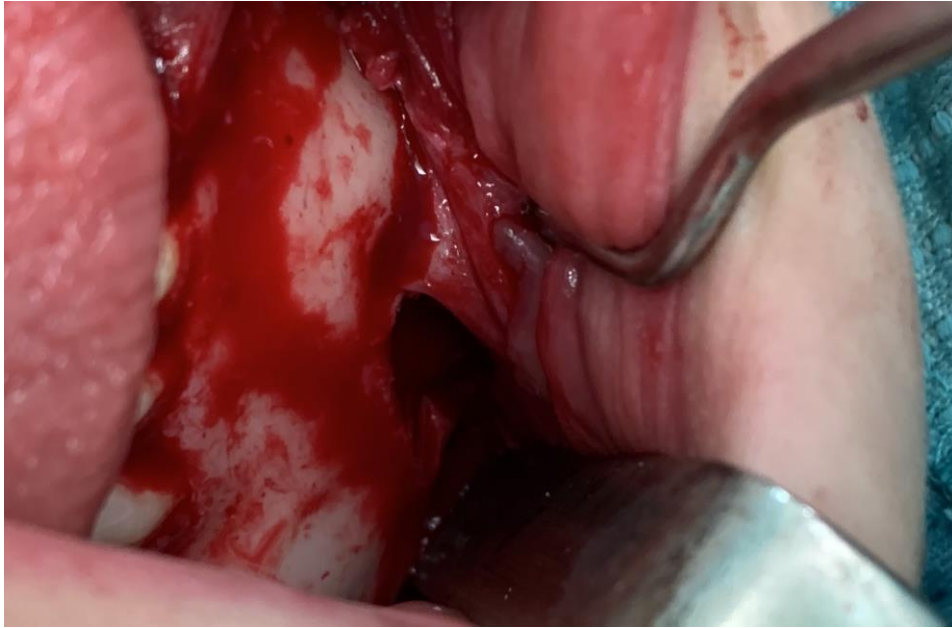


Fig.32: esposizione ossea

Tramite il Piezosurgery (Fig.33) veniva disegnata l'osteotomia per la creazione di una botola ossea sufficientemente estesa per enucleare la lesione cistica sottostante (Fig.34).

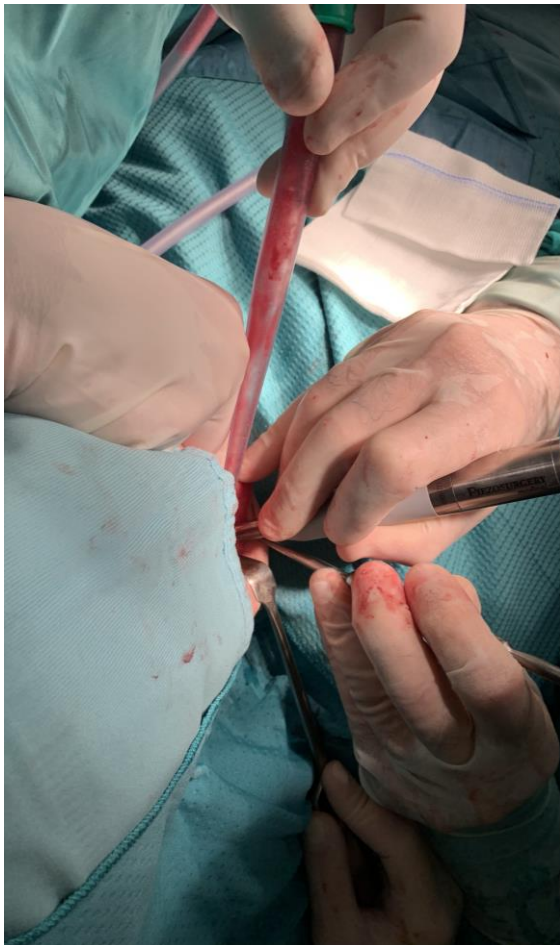


Fig.34: cisti estratta

Fig.33: utilizzo bisturi Piezosurgery

Si concludeva l'intervento con la sutura dei lembi mediante l'impiego di un filo di seta 3.0 (Fig.35). All'esame istologico, richiesto per valutare la natura delle lesioni cistiche, la diagnosi anatomopatologica risultava essere: tessuto fibroso cellulato comprendente cellule giganti e deposito di ferro emosiderlinico, che indirizzava alla diagnosi di cheratocisti.



Fig.35: lembi suturati con fili in seta 3.0.

La paziente, dopo due giornate di degenza ospedaliera, veniva dimessa con terapia antibiotica, antinfiammatoria, antidolorifica e gel disinfettante.

Dopo una settimana, alla visita di controllo (Fig.36 e Fig.37), rimossa la sutura, la ferita risultava rimarginata mentre persisteva trisma e dolore alla funzione masticatoria.



Fig.36 e Fig.37: condizione delle mucose a una settimana dall'intervento chirurgico.

6) CONCLUSIONI

Le patologie delle ossa mascellari dell'età pediatrica sono un gruppo di affezioni di origine congenita o acquisita che possono manifestarsi con un ampio corteo di segni e sintomi, tra cui quelli visibili nelle ossa dello splancnocranio mascellare e mandibolare.

Un importante sottogruppo di patologie riguarda specificamente gli elementi dentari, in particolare le anomalie riguardanti la forma, la posizione o il numero degli elementi. La posizione ectopica dei denti, come precedentemente descritto, può comportare la nascita di patologie ossee di varia gravità e in alcuni casi tali da rendere opportuno l'intervento mediante la chirurgia ossea. È importante ricordare che, vista la particolarità di questi pazienti che si trovano nel pieno dell'età dello sviluppo, la presenza di una malattia di natura benigna tale da non comportare né una compromissione della funzione masticatoria e/o fonetica né l'estetica del volto potrà non richiedere un immediato intervento chirurgico. Infatti, potrà essere considerata la possibilità di evitare un intervento tenendo sotto attenta osservazione il paziente e sottoponendolo a visite specialistiche e ad esami specifici. Contrariamente alle patologie benigne sopra descritte, nel caso in cui si manifesti una patologia a prognosi incerta o negativa, sarà opportuno optare per un intervento di chirurgia evidenziando i benefici legati alla celerità dell'intervento.

In conclusione si ha avuto modo di verificare come l'utilizzo della tecnologia piezoelettrica nei pazienti in età evolutiva comporti migliori risultati con evidente aumento di esiti positivi. Il taglio osseo tramite microvibrazione, infatti, non comporta necrosi del tessuto mineralizzato e di conseguenza evita l'instaurarsi di una risposta infiammatoria che potrebbe aggravare la già delicata situazione del paziente. L'inserito, se utilizzato con attenzione, non determina un'eccessiva dispersione di calore nei tessuti circostanti su cui lavora e allo stesso tempo la sede dell'incisione sarà continuamente refrigerata dal liquido fisiologico sterile distribuito dal

manipolo, tale da consentire sia una continua detersione della ferita che l'emostasi del microcircolo.

I pazienti sottoposti ad operazioni con bisturi piezoelettrico sembrano manifestare un miglior comfort durante l'intervento nonché un evidente minore livello di stress ed ansia. Con il paziente pediatrico risulta fondamentale ottenere una cooperazione con lo stesso mentre è alla poltrona, qualora questo non avvenisse la tecnologia piezosurgery viene in nostro aiuto grazie alla sua capacità selettiva sul tessuto d'utilizzo, quello mineralizzato. Infatti un qualsiasi brusco movimento di un paziente non cooperante e non sedato potrebbe comportare notevoli rischi sia per l'operatore che per il bambino stesso ed in questi casi è assolutamente consigliato utilizzare una macchina a microvibrazione per la drastica diminuzione del rischio di recidere tessuti molli.

Anche nel post-intervento, a seconda della complessità del caso, gonfiore, dolore e perdita di funzione, classici segni dell'infiammazione, appaiono meno evidenti, situazione che permette al paziente di affrontare con più serenità i giorni successivi all'intervento riuscendo a tornare alla propria quotidianità in tempi evidentemente più brevi.

7) BIBLIOGRAFIA

- 1) Abron A, Mendro R, Kaplan S. Impacted permanent maxillary canines: diagnosis and treatment. N Y State Dent J 2004;70: 24-8.
- 2) Adrian Becker and Stella Chaushub, Jerusalem, Israel. Etiology of maxillary canine impaction: A review. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics 2015
- 3) American Academy of Pediatric Dentistry (1998-1999). Pediatric Dentistry-6th edition-Arthur J.Novak
- 4) American Academy of Pediatric Dentistry Reference Manual. Useful medications for oral conditions. Pediatr Dent. 2016;38(6):443–450.
- 5) Andrews F. The six keys to normal occlusion. Am J Ortod 1972.
- 6) Angle AD, Rebellato J. Dental team management for a patient with cleidocranial dysostosis. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2005;128(1):110–117.
- 7) Angle EH. Treatment of malocclusion of the teeth. 7th ed. Philadelphia, S.S. White manufacturing Co;1907.
- 8) Aro H, Kallioniemi H Aho AJ, Kellokumpu-Lehtinen P. Ultrasonic Device in Bone Cutting. A Istological and Scanning Electron Microscopical Study. Acta Orth op Scand 1981; 52:5-10.
- 9) Avelar RL, Primo BT, Pinheiro-Nogueira CB, et al. Worldwide incidence of odontogenic tumors. J Craniofac Surg 2011;22:2118–2123
- 10) Baccetti T. A controlled study of associated dental anomalies. Angle Orthod 1998;66:267-74.
- 11) Balic A, Thesleff I. Tissue interactions regulating tooth development and renewal. Curr Top Dev Biol. 2015;115:157–186.

- 12) Becker A. Orthodontic treatment of impacted teeth. 3rd ed. Oxford, United Kingdom: Wiley Blackwell; 2012.
- 13) Brin I, Solomon Y, Zilberman Y. Trauma as a possible etiologic factor in maxillary canine impaction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1993;104:132-7.
- 14) Broadbent BH. Ontogenic development of occlusion. *Angle Orthod* 1941;11:223-41.
- 15) Camilleri S, Lewis CM, McDonald F. Ectopic maxillary canines: segregation analysis and a twin study. *J Dent Res* 2008;87:580-3.
- 16) Choudhary PJ, Gharote HP, Hegde K, et al. Compound odontoma associated with impacted teeth: a case report. *IJSS Case Rep Rev* 2014;1:12–15
- 17) Cobourne MT, Sharpe PT. Diseases of the tooth: the genetic and molecular basis of inherited anomalies affecting the dentition. *Wiley Interdiscip Rev Dev Biol*. 2013;2(2):183–212.
- 18) Cornelius EA, McClendon JL. Cherubism--hereditary fibrous dysplasia of the jaws: roentgenographic features. *Am J Roentgenol Radium Ther Nuel Med* 1969; 106: 13643
- 19) Crosetti E, Battiston B, Succo G. Piezosurgery in head and neck oncological and reconstructive surgery: personal experience on 127 cases. *Acta Otorhinolaryngol Ital* 2009; 29: 1-9.
- 20) Cuesta SA, Albiol JG, Ayte's LB, et al. Review of 61 cases of odontoma. Presentation of an erupted complex odontoma. *Med Oral* 2003;8:366–373
- 21) Curro` M, Matarese G, Isola G, et al. Differential expression of transglutaminase genes in patients with chronic periodontitis. *Oral Dis* 2014;20:616–623
- 22) D. A. Lannon and M. J. Earley. "CASE REPORTS Cherubism and its charlatans" *British Journal of Plastic Surgery* 2001
- 23) Delbem AC, Cunha RF, Bianco KG, et al. Odontomas in pediatric dentistry: report of two cases. *J Clin Pediatr Dent* 2005;30:157–160

- 24) Dubin B, Jackson IT. The use of liposuction to contour cberubism. *Plast Reconstr Surg* 1990; 86: 996-8.
- 25) Edelson LE and Loret C. Anatomical, functional, physiological and behavioural aspects of the development of mastication in early childhood *Br J Nutr* 2014.
- 26) Ericson S, Kurol J. Early treatment of palatally erupting maxillary canines by extraction of the primary canines. *Eur J Orthod* 1988; 10:283-95.
- 27) Ericson S, Kurol J. Radiographic examination of ectopically erupting maxillary canines. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1987;91: 483-92.
- 28) Fearne J, Lee RT. Favourable spontaneous eruption of severely displaced maxillary canines with associated follicular disturbance. *Br J Orthod* 1988;15:93-8.
- 29) Ferreira PH, Ferreira S, Faverani LP, et al. Compound odontoma in a pediatric patient with aspects similar to complex odontoma. *J Craniofac Surg* 2015;26:1429–1431
- 30) Frazier-Bowers SA, Simmons D, Wright JT, et al. Primary failure of eruption and PTH1R: the importance of a genetic diagnosis for orthodontic treatment planning. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2010;137(2):160.e1–160.e7 [discussion 60–61].
- 31) Greer RO, Marx RE, Said S, et al. *Pediatric Head and Neck Pathology*. Cambridge University Press:New York; 2017.
- 32) Gyulai-Gaa'l S, Taka'cs D, Szabo' G, et al. Mixed odontogenic tumors in children and adolescents. *J Craniofac Surg* 2007;18:1338–1342
- 33) Harris M. Central giant cell granulomas of the jaws regress with calcitonin therapy. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1993; 31: 89-94
- 34) Hennekam R, Krantz I, Allanson J. *Gorlin's Syndromes of the Head and Neck*. 5th ed. Oxford University Press: New York; 2010.
- 35) Holst A, Hallonsten Al, Schroder EKL et al. Prediction of behavior-managment problems in 3 years old children. *Scand J Dent Res* 1993.

- 36) Horton JE, Tarpley TM Jr, Wood LD. The Healing of Surgical Defects in Alveolar Bone Produced with Ultrasonic Instrumentation, Chisel and Rotary Bur. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1975;39: 536-546.
- 37) Horton JE, Tarpley TM, Jacoway JR. Clinical Applications of Ultrasonic Instrumentation in the Surgical Removal of Bone. *Oral Surg Med Oral Pathol* 1981; 51: 236-242.
- 38) Isler SC, Demircan S, Soluk M, et al. Radiologic evaluation of an unusually sized complex odontoma involving the maxillary sinus by cone beam computed tomography. *Quintessence Int* 2009;40:533–535
- 39) Iwamoto O, Harada H, Kusukawa J, et al. Multiple odontomas of the mandible: a case report. *J Oral Maxillofac Surg* 1999;57:338–341
- 40) Jing W, Xuan M, Lin Y, et al. Odontogenic tumours: a retrospective study of 1642 cases in a Chinese population. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2007;36:20–25
- 41) Johnston WD. Treatment of palatally impacted canine teeth. *Am J Orthod* 1969;56:589-96.
- 42) Jones WA. Familial multi[ocular cystic disease of the jaws. *Am J Cancer* 1933; 17: 946.
- 43) Jorge Luis Suarez-Guerrero, Pedro José Iván Gómez Higuera , Juan Sebastian Arias Flórez , Gustavo Adolfo Contreras-García, *Mucopolysaccharidosis: Clinical Features, Diagnosis and Management*, Epub 2015 Nov 21
- 44) Julia Reyes-Reali , María Isabel Mendoza-Ramos , Efraín Garrido-Guerrero , Claudia F Méndez-Catalá , Adolfo R Méndez-Cruz , Glustein Pozo-Molina , *Hypohidrotic Ectodermal Dysplasia: Clinical and Molecular Review*, *Int J Dermatol*, 2018 Aug;57(8):965-972.

- 45) Kaugars GE, Niamtu J 111, Svirsky JA. Cherubism: diagnosis, treatment, and comparison with central giant cell granulomas and giant cell tumors. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1992; 73: 369-74
- 46) Kolokythas A, Miloro M. Pediatric oral and maxillofacial pathology. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am.* 2016;28(1):ix–x.
- 47) Kyritsy MA, Dimou G, Lygidakis NA. Parental attitudes and perceptions affecting children's dental behaviour in Greek population. A clinical study. *European Archives of Paediatric Dentistry* 2009.
- 48) Lappin MM. Practical management of the impacted maxillary canine. *Am J Orthod* 1951;37:769-78.
- 49) Lo Giudice G, Lo Giudice T, Matarese G, et al. Evaluation of magnification systems in restorative dentistry. An in-vitro study. *Dental Cadmos* 2015;83:296–305
- 50) Mangion J, Rahinan N, Edkins S, et al. The gene for cherubism maps to chromosome 4p16.3. *Am J Hum Genet* 1999; 65: 151-7.
- 51) Marinelli A, Giuntini V, Franchi L et al. Dental anomalies in the primary dentition and their repetition in the permanent dentition: a diagnostic performance study. *Odontology* 2012;100:22-7
- 52) Martin-Duverneuil N, Roisin-Chausson MH, Behin A, et al. Combined benign odontogenic tumors: CT and MR findings and histomorphologic evaluation. *AJNR Am J Neuroradiol* 2001;22:867–872
- 53) Mazarow HB. Bone Repair after experimental produced defects. *J Oral Surg* 1960; 18: 107-115.
- 54) McFall TA., Yamane GM, Burnett GW. Comparison of the cutting effect on bone of an ultrasonic cutting device and rotator burs. *J Oral Surg Anesth & Hosp D Serv* 1961; 19: 200-209.

- 55) Mundlos S, Otto F, Mundlos JB, et al. Mutations involving the transcription factor CBFA1 cause cleidocranial dysplasia. *Cell*. 1997;89:773–779.
- 56) Neville BW, Damm DD, Allen CM, et al. *Oral and Maxillofacial Pathology*. Philadelphia, PA: Saunders; 1995:531–533
- 57) Panjwani S, Bagewadi A, Keluskar V, et al. Gardner's syndrome. *J Clin Imaging Sci*. 2011;1:65.
- 58) Parker J, Wright JT. Towards unraveling the human tooth transcriptome: the dentome. *PLoS ONE*. 2015;10(4):e0124801.
- 59) Peck S, Peck L. Palatal displacement of canine is genetic and related to congenital absence of teeth. *J Dent Res* 1997;76: 728-9.
- 60) Philipone E, Yoon AJ. *Oral Pathology in the Pediatric Patient. A Clinical Guide to the Diagnosis and Treatment of Mucosal Lesions*. Springer: Heidelberg; 2017.
- 61) Polimeni A. et al. *Odontoiatria Pediatrica* cap.1 2015.
- 62) Power SM, Short MB. An investigation into the response of palatally displaced canines to the removal of deciduous canines and an assessment of factors contributing to favourable eruption. *BrJ Orthod* 1993;20:215-23.
- 63) Pulver F. The etiology and prevalence of ectopic eruption of the maxillary first permanent molar. *ASDC J Dent Child*. 1968;35(2):138–146.
- 64) Reichart PA, Philipsen HP, Sciubba JJ. The new classification of head and neck tumours (WHO)—any changes? *Oral Oncol* 2006;42:757–758
- 65) Rullo R, Addabbo F, Papaccio G, D'Aquino R, Festa VM. Piezoelectric device vs conventional rotative instruments in imparte third molar surgery: relationship between surgical difficulty and postoperative pain with histological evaluations. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery* 2013; 41: 33-38.

- 66) Sacerdoti R, Baccetti T. Dentoskeletal features associated with unilateral or bilateral palatal displacement of maxillary canines. *Angle Orthod* 2004;74:725-32.
- 67) Sain DR, Hollis WA, Togrye AR. Correction of a superiorly displaced impacted canine due to a large dentigerous cyst. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992;102:270-6.
- 68) Scully C, Welbury R, Flaitz C, et al. *A Color Atlas of Orofacial Health and Disease in Children and Adolescents*. 2nd ed. Martin Dunitz: London; 2002.
- 69) Serra-Serra G, Berini-Ayte's L, Gay-Escoda C. Erupted odontomas: a report of three cases and review of the literature. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2009;14:E299–E303
- 70) Slootweg PJ. "Lesions of the jaws", review, Epub; 2008.
- 71) Sore PM, Lawson W, Cohen BA. Giant cell lesions of the facial bones. *Radiology* 1983; 147: 129-34
- 72) Southgate J, Sarma U, Townend JV, Barron J, Flanagan AM. Study of the cell biology and biochemistry of cherubism. *J Clin Pathol* 1998; 51: 831-7
- 73) Stubinger S., Kuttner J., Filippi A., Sader R., Zeilhofer HF. Intraoral piezosurgery: preliminary results of a new technique. *Oral Maxillofac Surg*. 2005 sep; 63 (9): 1283-7.
- 74) Takahama Y, Aiyama Y. Maxillary canine impaction as a possible microform of cleft lip and palate. *Eur J Orthod* 1982;4:275-7.
- 75) Tekkesin MS, Pehlivan S, Olgac V, et al. Clinical and histopathological investigation of odontomas: review of the literature and presentation of 160 cases. *J Oral Maxillofac Surg* 2012;70:1358–1361
- 76) Thompson N. Cherubism: familial fibrous dysplasia of the jaws. *BrJ Plast Surg* 1959; 12: 89-103
- 77) Tollaro I, Antonini A, Bassarelli V et al. *La fase della dentatura decidua*. Milano: Masson;1990.p.33-47.

- 78) U.S. National Library of Medicine. Hypohidrotic ectodermal dysplasia. <https://ghr.nlm.nih.gov/condition/hypohidroticectodermal-dysplasia>; 2017 [June 20].
- 79) Vercellotti T, Russo C, Troiani C, Ballarani G. Chirurgia Piezoelettrica: una nuova realtà per tagliare e trattare il tessuto osseo. Rivista ufficiale della società italiana Maxillo Odontostomatologica. 2005 gen; (1): 11-14.
- 80) Vercellotti T. La chirurgia ossea piezoelettrica: Dent Mod 2003; 5: 21-55.
- 81) Vercellotti T. Obermair G. Introduction to Piezosurgery. Dentale implantologie & Parodontologie. 2003;7: 270-74.
- 82) Vercellotti T. Piezoelectric Surgery in Implantology: a case report-a new piezoelectric ridge expansion technique. Int J Periodonts Restorative Dent. 2000 Aug; 20 (4): 358-365.
- 83) Vercellotti T. Technological characteristics and clinical indications of piezoelectric bone surgery. Minerva Stomatol. 2004 May; 53 (5): 207-14.
- 84) Vercellotti T., Obermair G. Introduzione alla chirurgia Piezoelettrica. Implantologia Dentale. 2005; 2 (2): 78-82.
- 85) Vercellotti T., Tecucianu JF. La chirurgie piézoélectrique: Une alternative aux techniques classiques da chirurgie osseuse. Inf Dent 2004;86 (41): 2887-93.
- 86) Wise GE, King GJ. Mechanisms of tooth eruption and orthodontic tooth movement. J Dent Res. 2008;87(5):414–434.
- 87) Woo S-B. Oral Pathology: A Comprehensive Atlas and Text. Elsevier: New York; 2012.
- 88) Yassin OM. Delayed eruption of maxillary primary cuspid associated with compound odontoma. J Clin Pediatr Dent 1999;23:147–149

RINGRAZIAMENTI

Vorrei ringraziare il mio relatore di tesi, il Professor Maurizio Procaccini, senza il quale questo lavoro non sarebbe stato possibile.

Un doveroso ringraziamento va al Dottor Marco Mascitti per la sua pazienza e per i suoi indispensabili consigli durante tutto il percorso di stesura.

Desidero inoltre ringraziare il reparto di Odontostomatologia Chirurgica e Speciale degli Ospedali Riuniti di Ancona già diretto dal Dottor Vittorio Zavaglia e ora dalla Dottoressa Alessandra Nori, per la collaborazione durante gli anni universitari e per aver fornito i casi clinici utilizzati al fine della realizzazione di questa tesi, inoltre per avermi ispirato costantemente durante la mia formazione.